

TRABALLO FIN DE GRAO
GRAO EN ENXEÑARÍA INFORMÁTICA
MENCIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Diseño y desarrollo de una aplicación web para la gestión de cursos en el CUFIE de la UDC

Estudiante: Antía Fraga Lourido
Dirección: Ricardo Marqués Solla
Dirección: Luis Andrés González Ares

A Coruña, septiembre de 2019.

Dedicado a Paca

Agradecimientos

En primer lugar agradecer a Ricardo, mi tutor profesional. Este proyecto no sería posible sin él, sin su clara visión sobre los pasos importantes y sin el tiempo dedicado a explicarme, aconsejarme y guiarme a lo largo de estos meses.

A Luis, mi tutor académico, por aceptar mi propuesta y dirigir este trabajo. Su comprensión, paciencia y buenos consejos han sido esenciales durante este proceso.

Agradecer de igual manera a Sonia y David del CUFIE, por su inestimable ayuda, así como al resto de personal del SEINFE y del edificio Xoana Capdevielle, en especial a V, por preocuparse tanto por mí.

A mi familia, por aguantarme y escucharme. A mis padres por ser como son y estar siempre ahí, incluso en las ocasiones más complicadas. Mención especial a mi madre y a mi tía, fuentes inagotables de apoyo, buenos consejos y ánimos.

Agradecer también a todos mis amigos de la facultad, en especial a Alba, Iván y Alejandra. Os habéis hecho un hueco irremplazable en mi vida. Sin vosotros este camino habría sido muy diferente.

Por último, a José, gracias por preocuparte, animarme y estar disponible siempre que lo he necesitado, te has convertido en alguien imprescindible para mí.

Resumen

Este Trabajo de Fin de Grado surge de la necesidad de una aplicación informática que facilite a los trabajadores de la Unidad de Formación y Asesoramiento (UFA), perteneciente al Centro Universitario de Formación e Innovación Educativa de la UDC (CUFIE), la gestión de toda la información referida a los solicitantes, solicitudes y cursos que ofertan a lo largo del año académico para los distintos colectivos universitarios (alumnado, investigadores, PDI, PAS, etc.). El propósito principal de esta aplicación web de gestión, será el de agilizar la forma de trabajo actual, mediante la centralización de la información mencionada anteriormente, y la automatización de ciertos procesos que en el presente se realizan manualmente. Para la consecución de este propósito se implementarán una serie de funcionalidades principales y secundarias. Entre las funcionalidades principales, se encuentran la creación de los cursos académicos, planes de formación y convocatorias en las que están encuadrados los cursos ofertados, importación de los ficheros en formato “xlsx” que contengan las solicitudes de los interesados a dichos cursos, así como su creación y edición manual, actualización de la información de los solicitantes con la almacenada en las bases de datos de la universidad, vinculación automática y manual de los alumnos a sus correspondientes colectivos universitarios y gestión semi-automatizada de las solicitudes de los candidatos a los cursos.

Abstract

This Final Degree Project originates from the need for a computer application that may facilitate the Training and Advisory Unit staff (UFA), department that belongs to the University Center for Educational Training and Innovation (CUFIE), management of information regarding students, applications, teachers and courses offered throughout the academic year for the different university groups (alumnado, investigadores, PDI, PAS, etc.). This web management application main purpose, is to streamline the current way of working, by centralizing the above mentioned information, and changing certain current processes from manually, to automatically performed. To achieve this purpose, a series of main and secondary functionalities will be implemented. Among the main functionalities are the following, creation of academic courses, training plans and periods, where offered courses are set, “.xls” format files import containing the students’ requests to said courses, as well as manual creation and edition of those applications, applicants information update with university database stored information, automatic and manual linking of the

students to their corresponding university collective and semi-automated management of the candidates' requests to the courses.

Palabras clave:

- Aplicación web de gestión
- CUFIE
- SQL Server
- Java
- JPA
- Scrum
- JSF
- CSS
- Maven
- Subversion
- SonarQube
- Puesta en producción

Keywords:

- Web management application
- CUFIE
- SQL Server
- Java
- JPA
- Scrum
- JSF
- CSS
- Maven
- Subversion
- SonarQube
- Put on production

Índice general

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Motivación	1
1.2	Objetivos	2
1.3	Organización	3
1.3.1	Memoria	3
1.3.2	Herramienta	3
2	CONCEPTOS PREVIOS	5
3	FUNDAMENTOS TECNOLÓGICOS	9
3.1	Estudio de viabilidad	11
4	ANÁLISIS	13
4.1	1ª Fase: Análisis de la Situación Inicial	13
4.2	2ª Fase: Extracción de Requisitos	14
5	METODOLOGÍA	21
5.1	3ª Fase: Elección de metodología	21
5.1.1	Creación del Calendario	24
6	IMPLEMENTACIÓN	27
6.1	4ª Fase: Desarrollo de la Aplicación	27
6.1.1	Gestión Inicial: 1	28
6.1.2	Gestión Inicial: 2	29
6.1.3	Gestión Inicial: 3	32
6.1.4	Gestión Avanzada: 1	34
6.1.5	Gestión Avanzada: 2	36
6.1.6	Gestión Avanzada: 3	40

7	PRUEBAS REALIZADAS	45
7.1	Pruebas realizadas en la 4ª Fase del proyecto	45
7.1.1	Gestión Inicial 1: pruebas	46
7.1.2	Gestión Inicial 2: pruebas	46
7.1.3	Gestión Inicial 3: pruebas	47
7.1.4	Gestión Avanzada 1: pruebas	48
7.1.5	Gestión Avanzada 2: pruebas	48
7.1.6	Gestión Avanzada 3: pruebas	49
7.2	5ª Fase: Implantación y Pruebas	50
7.2.1	Pruebas del Sistema	50
7.2.2	Pruebas de usuario	53
7.2.3	Puesta en producción	54
8	PLANIFICACIÓN	55
8.1	Evaluación de costes	61
9	CONCLUSIONES	65
9.1	Contraste de Objetivos	65
9.2	Lecciones Aprendidas	66
10	LÍNEAS FUTURAS	69
	Lista de acrónimos	89
	Glosario	91
	Bibliografía	93

Índice de figuras

2.1	Formulario del plan formativo Plan de Apoyo a la Enseñanza (PAE)	6
2.2	Criterios del plan formativo Plan de Apoyo a la Enseñanza (PAE)	6
2.3	Criterios del plan formativo Plan de Apoyo al Aprendizaje (PAA)	7
4.1	Clasificación de Sommerville para los requerimientos no funcionales	16
4.2	Modelo de datos	18
4.3	Diagrama de casos de uso generales	18
5.1	Comparativa metodologías ágiles	24
5.2	Diagrama de <i>Water-SCRUM-fall</i>	24
5.3	Calendario base	25
6.1	Navegación en árbol	33
6.2	Diagrama de actividad del proceso de importación	38
6.3	Diagrama de secuencia del proceso de importación	39
6.4	Diagrama de secuencia del proceso de importación	42
7.1	Pruebas realizadas en Gestión Inicial 1	46
7.2	Pruebas realizadas en Gestión Inicial 2	47
7.3	Pruebas realizadas en Gestión Inicial 3	47
7.4	Pruebas realizadas en el sprint1	48
7.5	Pruebas realizadas en Gestión Avanzada 2	49
7.6	Pruebas realizadas en Gestión Avanzada 3	50
7.7	Pruebas realizadas en la capa de acceso a datos	51
7.8	Pruebas realizadas en la capa de negocio	51
7.9	Evaluación del código del proyecto	53
8.1	Planificación final	58
8.2	Diagrama de Gantt de la planificación	60

8.3	Diagrama de Gantt, comparativa con Línea Base	62
-----	---	----

Índice de tablas

4.1	Funcionalidades generales de la aplicación	16
8.1	Planificación inicial	57
8.2	Coste del proyecto	63

INTRODUCCIÓN

LA transformación digital es una realidad presente, tanto en el ámbito laboral, como en el personal. Ha cambiado, no solo la forma en la que las personas se relacionan con su entorno, sino que ha modificado de manera irreversible el modo en el que las empresas realizan su trabajo actualmente [1].

Los prácticas y métodos antes analógicos, se han sustituido por su versión digital, agilizando, facilitando y centralizando el trabajo que se realiza diaria y puntualmente. No obstante, el proceso de digitalización de las organizaciones, se encuentra en un momento aún lejano a concluir. Factores como el coste, el tiempo o el miedo y desconocimiento, son obstáculos clave que frenan este proceso de cambio en las organizaciones [2].

A pesar de la presencia de esta transformación, tanto en las empresas del sector privado, como en la administración pública, el grado de implantación de sistemas informáticos para la gestión, no es comparable entre ambos sectores. La administración pública, aún tiene un largo camino por recorrer en materia de digitalización e informatización [3].

A pesar de una evolución menor de la administración pública, en comparación a la privada, en materia de digitalización, existen proyectos e iniciativas para impulsar la transformación digital en el sector público [3].

En este trabajo, se abordará el proceso de creación de una herramienta informática de gestión para el Centro Universitario de Formación e Innovación Educativa de la UDC (CUFIE), que sustituirá el método de trabajo actual y aportará al trabajo realizado por este departamento, ciertos beneficios del proceso de digitalización presente en la actualidad.

1.1 Motivación

Una de las funciones principales de la Unidad de Formación y Asesoramiento (UFA), encuadrada dentro del CUFIE, es la oferta de cursos para la formación continua y complementaria de todos los grupos de la comunidad universitaria (alumnado, profesorado,

investigadores, etc).

Se ofertan cursos a lo largo del año académico, en concreto, para los meses comprendidos entre octubre y junio, a través de su página web <https://www.udc.es/es/cufie/>. Para cada mes o convocatoria, los cursos ofrecidos se organizan en planes de formación, en función del colectivo universitario al que van dirigidos.

En cada convocatoria, los interesados en asistir a los cursos ofertados, realizan solicitudes durante el plazo de inscripción. Cada aplicación contiene los datos de la persona solicitante, y los cursos deseados, ordenados en función de la preferencia asignada por la persona en cuestión.

Tras el cierre del plazo de inscripción, estas solicitudes son recogidas y almacenadas, para su posterior gestión. Una vez finalizada la recolección de solicitudes, se procede a la admisión o denegación de asistencia a un interesado respecto a un curso. Este proceso se realiza teniendo en cuenta el plan formativo concreto de la persona solicitante y una serie de criterios ordenados por prioridad.

Sin embargo, a pesar de la existencia de un método de trabajo funcional, la complejidad del proceso de admisión y la necesidad de poder gestionar de forma consistente la información de nuevos y antiguos solicitantes, hicieron evidente para el CUFIE, la necesidad de una herramienta que no solo facilitara el proceso de trámite de las admisiones, sino que también administrara la información de los solicitantes, facilitando y agilizando el trabajo.

1.2 Objetivos

Este proyecto tiene como objetivo principal, la creación de una herramienta de gestión, que permita agilizar y facilitar una parte del trabajo realizado en el Centro Universitario de Formación e Innovación Educativa (CUFIE), así como mejorar el almacenamiento y acceso a la información que manejan en referencia a cursos, solicitantes y solicitudes.

El objetivo principal es amplio y complejo, por lo que se ha desglosado en los siguientes objetivos secundarios:

1. Importación automatizada de las solicitudes a la base de datos de la aplicación.
2. Gestión de los cursos ofertados.
3. Gestión de las solicitudes y de sus estados
4. Inserción de datos históricos en la base de datos de la aplicación (normalización, procesado e integración).
5. Automatización del proceso de asignación de los cursos a los solicitantes.
6. Extracción de estadísticas sobre los datos de la aplicación.

1.3 Organización

El proyecto se ha dividido en dos partes. Por un lado , la creación de la herramienta en cuestión. Por el otro, la redacción de la memoria, en la que se recogen los aspectos más importantes del desarrollo del proyecto.

1.3.1 Memoria

La memoria se ha estructurado en los siguientes capítulos:

1. Conceptos previos. Expone y explica el método actual de trabajo de los trabajadores del CUFIE, respecto a la gestión de cursos, alumnos y solicitudes.
2. Fundamentos tecnológicos. Lista las herramientas y tecnologías empleadas en el proyecto.
3. Análisis. Se realiza la evaluación preliminar del proyecto y la extracción de requisitos de la aplicación.
4. Metodología. Presenta la metodología elegida para implementar la herramienta y los motivos de su elección.
5. Implementación. Aborda las diversas subetapas y actividades de implementación del proyecto, exponiendo los aspectos más importantes de cada una.
6. Pruebas realizadas. Se explican y muestran las pruebas realizadas al proyecto.
7. Planificación. Expone de forma ordenada, las fases en las que se ha estructurado la realización del proyecto, su duración y una estimación del coste.
8. Conclusiones. Enumera lo realizado y contrasta si los objetivos se han cumplido. Este capítulo contiene adicionalmente las lecciones aprendidas.
9. Líneas futuras. Se mencionan aspectos adicionales programados a sumarse en el futuro a las funcionalidades ya existentes en el proyecto.

1.3.2 Herramienta

La herramienta se ha concebido como una aplicación web accesible desde cualquier navegador. Para su desarrollo se ha utilizado *Java* como lenguaje principal. La implementación de la interfaz se ha realizado usando *JavaScript* (JS) en conjunto con *JSF*. Además de lo citado, se han empleado otras tecnologías y servicios, los cuales se verán en el capítulo [FUNDAMENTOS TECNOLÓGICOS](#).

La aplicación contempla dos tipos de usuarios, los administradores de la aplicación, con acceso a todas las secciones, y usuarios normales, con acceso restringido a los espacios destinados a la gestión de cursos, alumnos y solicitudes. Estará desplegada en los servidores del Área de Servicios de Información y Gestión de Indicadores (SEINFE), y dará servicio a los trabajadores del CUFIE.

CONCEPTOS PREVIOS

EL objetivo de este proyecto, es el de crear una aplicación web que facilite y agilice el trabajo que se realiza en el CUFIE. Para poder alcanzar este objetivo, primero es necesario comprender el método actual de trabajo, en concreto, el modo de gestión de las solicitudes.

El CUFIE dispone de una página web principal, que contiene información y enlaces de interés para el público general. Contiene, por cada plan formativo, una página dedicada a mostrar los cursos e información relevante a ese plan. Además, proporcionan un enlace desde el que las personas que desean asistir a los cursos de ese plan formativo en cuestión, pueden solicitarlos. La recepción de las solicitudes a los cursos ofertados se hace desde aquí.

Durante los plazos de preinscripción de las distintas convocatorias se encuentra habilitado el formulario web donde los solicitantes, deberán introducir sus datos personales y los cursos a los que deseen asistir, marcándolos por orden de preferencia. Es decir, un solicitante deberá elegir los cursos a los que desea asistir e introducirlos por orden de preferencia. En una solicitud, no habrá más de un curso con la misma preferencia. En la figura 2.1 se muestra el formulario empleado para uno de los planes de formación.

Tras la finalización del plazo de inscripción, las solicitudes son exportadas desde la página web a un fichero “.xlsx”. Posteriormente, tras un proceso superficial de limpieza de los datos (borrado de solicitudes incompletas, datos erróneos, etc), cada una de las filas de este archivo, serán incorporadas a la tabla correspondiente del plan formativo adecuado en la base de datos del CUFIE. Actualmente la base de datos con la que trabajan está basada en MS Access, en ella están almacenadas la tablas de cada año académico y plan de formación. Las diversas tablas que conforman la base de datos, a pesar de presentar ciertas diferencias, contienen en general los siguientes datos:

- Datos del solicitante.
- Datos propios del formulario (convocatoria, fechas de solicitudes, etc).

Figura 2.1: Formulario del plan formativo Plan de Apoyo a la Enseñanza (PAE)

- Cursos y preferencias.
- Estado de gestión para cada uno de los cursos solicitados por los interesados.
- Criterios y valores para cada solicitante.

Es necesario puntualizar que cada uno de los mencionados planes formativos tiene asociados unos criterios concretos que difieren en función del colectivo asociado. Estos criterios pueden ser consultados en la página web del CUFIE.

En las siguientes figuras se muestran los criterios específicos de dos planes formativos diferentes. El orden en el que aparecen es la prioridad asignada a cada uno, concepto que será relevante durante la gestión de las solicitudes.

Figura 2.2: Criterios del plan formativo Plan de Apoyo a la Enseñanza (PAE)

Como se puede observar en las figuras 2.2 y 2.3, los criterios asociados al Plan de Apoyo a la Enseñanza (PAE), dirigido al colectivo del profesorado, difieren de los presentes en el Plan de Apoyo al Aprendizaje (PAA), destinado al alumnado.

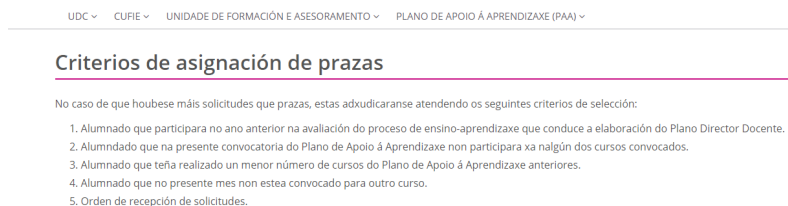


Figura 2.3: Criterios del plan formativo Plan de Apoyo al Aprendizaje (PAA)

Debido a la disparidad de criterios en función del colectivo de cada plan formativo, las admisiones se gestionan, en consecuencia, de forma diferenciada.

Esta gestión se realiza tras la incorporación de los datos de las solicitudes de una convocatoria y plan formativo concretos, a la base de datos “Access”. Es un proceso que consta de cuatro fases:

1. Introducir para cada solicitante y criterio, el valor correspondiente.
2. Realizar una consulta sobre todas las solicitudes de una convocatoria y plan formativo concretos, ordenando según la prioridad de cada criterio.
3. Obtener la lista de solicitudes ordenada (resultado de la consulta realizada en la fase anterior), en papel.
4. Realizar de forma manual, sobre el listado impreso, la concesión, denegación o asignación a lista de espera de cada uno de los cursos solicitados por una persona.

Una vez se ha finalizado la denegación o asignación de un curso a un solicitante, el CUFIE, procede a notificar el estado de la solicitud a la persona en cuestión, a través del correo electrónico. En el supuesto de estar admitido, el solicitante podrá decidir si acepta o rechaza el curso, comunicándolo de nuevo por email. Dependiendo de la decisión del interesado, aceptación o rechazo, se dará por finalizado el proceso y se repetirán los pasos anteriores para la siguiente persona admitida, o se volverán a procesar las solicitudes para encontrar a la primera persona de la lista de espera para ese curso y asignarle a ella la plaza, repitiendo de nuevo el proceso de comunicación antes descrito.

La fase de aceptación o rechazo de la admisión a los cursos, finaliza antes del comienzo de dichos cursos. Durante la impartición de estos, los docentes serán los encargados de hacer un seguimiento sobre las faltas de asistencia de sus alumnos. Las ausencias existentes serán devueltas al CUFIE, que será el encargado de sancionar a aquellas persona que no hayan asistido un número de días concreto, dependiendo el curso en cuestión.

Los pasos posteriores a la admisión o denegación de cursos no se encuentran en el alcance de este proyecto, sin embargo, están contemplados como funcionalidades futuras.

Tras esta explicación del proceso de gestión de solicitudes, se obtiene una visión más detallada de la problemática. Se abordará en capítulos posteriores cómo se debe modelar el desarrollo del proyecto para obtener una aplicación que permita, no solo seguir realizando este trabajo, sino que además ofrezca ventajas sobre el modo de gestión actual.

FUNDAMENTOS TECNOLÓGICOS

EL desarrollo de este proyecto se ha podido realizar gracias a diversos productos informáticos, disponibles en su mayoría, al público general.

Este proyecto se ha definido como una aplicación web, ya que ofrece ciertas ventajas sobre otros tipos como pueden ser las aplicaciones de escritorio. Entre algunas de estas ventajas podemos destacar, una buena accesibilidad desde cualquier navegador por parte del usuario, mantenimiento más ágil, independencia en el uso de un sistema operativo concreto, y prácticamente inexistencia de problemas de versiones o instalaciones.

La elaboración de este proyecto se ha basado sobre una serie de fundamentos tecnológicos, los cuales son clasificables en tres categorías:

1. **Lenguajes.**
2. **Herramientas.**
3. **Tecnologías.**

A continuación se muestran organizados por las categorías anteriores, los instrumentos empleados durante el proyecto, así como, información relevante (versión, tipo de software, etc) y los motivos por los cuales se ha realizado la elección de cada uno.

1. Lenguajes

- **Java.** Lenguaje principal en el que se ha desarrollado la aplicación. Se ha decidido el uso de este lenguaje por motivos de facilidad a la hora de integrarlo con el framework propio de SeinfBase, y otras herramientas. Se emplea la versión 10.0.1.
- **JavaScript.** Lenguaje interpretado usado en la implementación de las interfaces. A pesar de la gran variedad de lenguajes similares, se ha decidido la utilización de JavaScript (JS) por ser el de uso más extendido hasta la fecha.

2. Herramientas

- **NetBeans IDE.** Es el entorno de desarrollo utilizado por el SEINFE. Además presenta una buena integración con SVN. La versión utilizada es la 8.2.
- **Tomcat.** Existen dos servidores Tomcat, uno para la fase de pruebas y otro para la fase de producción. Se ha elegido este contenedor de servlets por su ligereza y fiabilidad. El proyecto emplea la versión 8.0.27.
- **SeinfeBase.** Proyecto Java construido por el SEINFE. Facilita la implementación de operaciones comunes en las aplicaciones de la UDC (acceso al CAS corporativo de producción y de pruebas para la autenticación de usuarios, acceso al LDAP corporativo para la recogida de información, etc.)
- **SQL Server.** Se ha empleado SQL Server como gestor de base de datos, tanto en la fase de desarrollo, como en la fase de producción. Cada una de estas fases tiene su propio gestor, la fase de producción hace uso del SQL Server corporativo.
- **SVN.** El control de versiones del proyecto se ha realizado utilizando SubVersion, con el cliente gráfico TortoiseSVN. Es la herramienta usada por el SEINFE para controlar y compartir sus archivos internos.
- **JUnit.** Se ha empleado JUnit, en la versión 3.8.1, para la implementación de las pruebas unitarias y de integración. La elección de esta herramienta ha sido determinada por el lenguaje principal, pero también por su la facilidad de uso.
- **SonarQube.** Además de JUnit, se ha empleado SonarQube para determinar la calidad del código. La versión empleada ha sido la 7.2.1 por motivos de incompatibilidad de la última versión, con la versión de Java del proyecto.

3. Tecnologías

- **Maven.** Se ha empleado Maven para la construcción del esqueleto del proyecto debido a las ventajas que aporta a la hora de incluir herramientas de terceros. El proyecto utiliza dos versiones, la 1.7 y 3.6.1. La versión 3.6.1 se ha utilizado para poder ejecutar SonarQube.
- **JPA.** El proyecto emplea el estándar JPA, en concreto la implementación de EclipseLink, para la gestión de la persistencia. Se decidió usar JPA para aislar la implementación de la capa de persistencia del gestor de base de datos.
- **JSF.** La gestión de las interfaces de usuario se ha realizado con JSF. En la parte cliente se ha empleado esta tecnología, con la implementación de referencia (la predeterminada de JAVA), para eliminar, en lo posible, la dependencia de

frameworks de terceros. JSF permite agilizar la elaboración de estas interfaces, validar la entrada de datos a través de formularios y gestionar los eventos que se produzcan en la parte web.

- **Spring.** Se ha empleado Spring para el uso del patrón de inyección de dependencias, que facilita el desacoplamiento de la aplicación entre las distintas capas, y la eliminación de código repetitivo.

Todas las herramientas, tecnologías y lenguajes anteriores se han usado encuadradas en el sistema operativo Windows 10.

3.1 Estudio de viabilidad

El estudio de viabilidad de un proyecto se obtiene empleando diferentes métricas, o acotando el problema desde distintas perspectivas [4]. Sin tener en cuenta el tipo de proyecto del que se requiere un estudio, los siguientes tipos de viabilidad, serán los que se tomen como referencia para elaborar dicho estudio y decidir la posibilidad de realización de un proyecto:

1. Económica-financiera.
2. Operacional.
3. Del mercado.
4. Conceptual.

El primer tipo de viabilidad se centra en los posibles beneficios que se puedan obtener de la realización del proyecto. Estos beneficios deben superar los costes que conlleve el proyecto. Aplicado a este trabajo de fin de grado concreto, este aspecto de viabilidad no se debe tener en cuenta, ya que no se comercializará, y por lo tanto los beneficios que se esperan de él no son directamente económicos. Los beneficios que se obtengan serán de satisfacción de los usuarios; de forma directa, los trabajadores del CUFIE, quienes trabajarán a diario con la herramienta y serán testigos en primera persona de las ganancias, rendimiento y utilidad que les aporte. De forma indirecta, los solicitantes de cursos del CUFIE, quienes podrán percibir una mayor rapidez en el trámite de sus solicitudes.

Sin embargo, a pesar de lo anteriormente mencionado, sí se podría considerar la posibilidad de obtener un beneficio económico, que derivaría de la reducción del tiempo dedicado a la gestión y la eficiencia ganada en el proceso.

El segundo tipo, viabilidad operacional, se centra en la capacidad, por parte de las personas asignadas al proyecto, de asumirlo y realizarlo. En este caso, el proyecto ha sido

realizado por un experto en el proceso, analista y programador, y una estudiante de grado en ingeniería informática, con los conocimientos adecuados y suficientes. Por lo tanto, se puede considerar, que el proyecto es viable en lo tocante a la capacidad de operación.

El tercer tipo de viabilidad sería necesario considerarlo a largo plazo. Si bien la aplicación inicialmente no se ha creado con fines comerciales, es posible que una vez utilizada, y observando su rentabilidad se pudiese exportar a una institución similar, pública o privada. Aún considerando que esta es una aplicación ad-hoc al proceso del CUFIE, estudiando el caso concreto y realizando las pertinentes modificaciones, se podría adaptar al organismo correspondiente. La necesidad de aplicaciones similares a la de este proyecto, aún sin cubrir, es posible que exista, por lo que habría un nicho específico en el mercado, aún pendiente por determinar.

Finalmente, la viabilidad conceptual, hace referencia al potencial del propio proyecto, es decir, si la idea que se quiere realizar tiene garantías de ejecución. En este caso particular, la planificación tiene contemplada una fase de análisis inicial, en la cual se determinarán los aspectos necesarios que se deben tener en cuenta para obtener un producto funcional que satisfaga los intereses de los usuarios.

Adicionalmente a lo expuesto con anterioridad sobre los diferentes tipos de viabilidad, es necesario mencionar uno más, la viabilidad tecnológica. Debido a la naturaleza de este proyecto, es conveniente analizar, aunque de forma escueta, la posibilidad de desarrollo de este proyecto desde el punto de vista tecnológico.

Los lenguajes, tecnologías y herramientas usados, y que se han mencionado al principio de este capítulo, son todos ellos, a excepción de SeinfBase, conocidos en el mundo del desarrollo software. La mayoría de ellos pertenecen a grandes empresas que ofrecen soporte a largo plazo, y presentan extensa documentación para orientar en su utilización. Las versiones empleadas en este proyecto son estables y su uso está ampliamente extendido, por lo tanto no es de esperar que estos productos se descontinúen o dejen de ser usados de forma drástica, a pesar de la aparición, cada vez más frecuente de nuevas y mejores herramientas, lenguajes y tecnologías. Por lo tanto, se puede concluir que desde un punto de vista tecnológico, el desarrollo de este proyecto con el software de terceros seleccionado, es viable.

Tras un análisis superficial, para cada uno de los modos de viabilidad de un proyecto, se puede concluir que el desarrollo de este **proyecto es, en conjunto, viable.**

Capítulo 4

ANÁLISIS

ESTE capítulo aborda las dos primeras fases del desarrollo de esta herramienta software, *Análisis de la situación actual* y *Extracción de requisitos*. El objetivo de estas etapas consistió en tomar un primer contacto con el entorno, la problemática, las herramientas de desarrollo y los clientes. Para ello, fue necesario revisar el estado del proyecto, definir las principales entidades persistentes, y realizar el levantamiento de requisitos. A lo largo de este período, se realizaron bosquejos de diversos procesos del sistema, y se elaboró una primera versión del modelo de datos con las entidades principales de la aplicación.

En los posteriores apartados se abordará lo realizado en las diferentes actividades definidas en estas dos primeras etapas.

4.1 1ª Fase: Análisis de la Situación Inicial

Esta fase supuso la primera toma de contacto con el proyecto. Para comenzar el desarrollo de la aplicación y poder abordar el alcance del problema a resolver, se estructuró esta etapa en las siguientes tareas.

Estudio del Estado del Proyecto

La petición al SEINFE de una aplicación de gestión para el CUFIE, es varios años anterior a este proyecto. Se realizó entonces un primer estudio muy superficial sobre las funcionalidades necesarias para el CUFIE y se decidió en esta etapa proporcionar el nombre de GesCufie a la aplicación que se crearía en un futuro. Debido a la falta de tiempo y personal, no se llegó a realizar código para su implementación y el desarrollo de la aplicación se detuvo por completo.

En septiembre de 2018, con la posibilidad de realizar este trabajo fin de grado, se retomó este proyecto. Se comenzó leyendo y consultando la documentación existente respecto a las funcionalidades esperadas. El proyecto presentaba simplemente el esqueleto y la parte

dedicada al login y a los usuarios de la aplicación, funcionalidades implementadas haciendo uso del framework SeinfBase.

Tras la evaluación del estado del proyecto, se procedió a la elaboración de un documento donde se reflejara la información recabada y aquí expuesta, así como las funcionalidades a implementar para obtener la herramienta solicitada por el CUFIE.

Reunión inicial con clientes

Un vez realizado el estudio acerca del estado del proyecto, y elaborado el documento pertinente, se hizo necesaria una reunión con los clientes para obtener sus opiniones y experiencias. Esta reunión fue concertada con los técnicos del CUFIE, Sonia Seijas Ramos y David Fociños Fernández, estando presente el tutor profesional. La reunión se concibió con el objetivo de obtener toda la información posible acerca de las necesidades de gestión. Esta actividad es equiparable a la fase de descripción de los objetivos del sistema.

La reunión resultó fundamental, pues facilitó la comprensión de ciertos aspectos del proceso de gestión del CUFIE, así como clarificó las expectativas de los técnicos Sonia y David, respecto a la aplicación.

Las conclusiones de esta reunión fueron registradas documentalmente, y repercutieron en el documento generado en la actividad anterior, haciendo que fuera necesaria una revisión del mismo.

4.2 2ª Fase: Extracción de Requisitos

La finalización de la fase *Análisis de la Situación Actual*, dio paso a la segunda fase, *Extracción de Requisitos*. Esta fase consta de cuatro actividades, las cuales se identifican, a grandes rasgos con las etapas de extracción, análisis, especificación y validación, propias de la ingeniería de requisitos.

Los siguientes apartados se centran en las tareas desempeñadas en cada una de ellas.

Extracción de requisitos

La primera actividad de esta nueva etapa se constituyó como la tarea principal de la misma debido a su magnitud. El resultado de esta tarea fue la base sobre la que se fundamentaron las funcionalidades y objetivos concretos de la aplicación.

Tras la fase anterior, dedicada a dar contexto, obtener información relevante y comprender la problemática, se obtuvieron una serie de documentos, cuyo contenido reflejó las expectativas y necesidades del cliente respecto a la aplicación. Estas necesidades y expectativas, extraídas tras el estudio del estado del proyecto y la entrevista, se tradujeron

en funcionalidades concretas y actores requeridos del sistema. El número de funcionalidades obtenidas fue elevado, debido a la necesidad de una gestión completa (CRUD) de la mayoría de entidades de la aplicación. El número de actores fue, sin embargo, mucho menor, concretamente solo se definieron dos. Esto se debe al deseo, por parte tanto del CUFIE como del SEINFE, de restringir el uso de la herramienta, al menos durante una primera etapa tras la puesta en producción, únicamente a los técnicos del CUFIE. La gestión actual de usuarios en la aplicación permite la creación de dos tipos, administrador y gestor de cursos, cada uno con un rol específico asociado, dependiendo del nivel de acceso que el administrador decida otorgarle. En el caso de desear abrir el uso de la aplicación a más personas, resto de personal del CUFIE, solicitantes, etc., la herramienta permite una fácil adición de nuevos roles y restricciones, para dar soporte a las nuevas clases de usuarios.

Reunión con clientes

Fue necesaria la celebración de una nueva reunión con los clientes para afianzar la comprensión de ciertas materias, ahondar en diversos temas, definir una jerarquía para las funcionalidades y obtener el visto bueno acerca de los requisitos extraídos en la actividad anterior.

De manera similar a la reunión realizada en la fase *Análisis de la Situación Actual* 4.1, se trataron de nuevo las necesidades de la aplicación y el proceso actual de gestión, sin embargo en esta ocasión se profundizó en ciertos aspectos como la configuración de la base de datos Access empleada en el CUFIE, la información relevante de los usuarios, procesos a automatizar, puntos de entrada clave del usuario a la aplicación y asignación de prioridades a las funcionalidades.

Los resultados de esta reunión se plasmaron en un nuevo documento, el cual fue la base de la siguiente actividad.

Revisión de requisitos extraídos

Tras la reunión con los clientes, las conclusiones obtenidas se emplearon para realizar una revisión de las funcionalidades definidas al comienzo de esta etapa. Se redefinieron ciertos requisitos y se realizaron ciertas modificaciones.

Esta revisión se realizó inicialmente de forma individual, comparando las funcionalidades extraídas en la primera actividad de esta fase, y las modificaciones obtenidas en la reunión. Esta primera comprobación, fue seguida de un repaso más exhaustivo junto al tutor profesional. Estas funcionalidades finales se plasmaron en el documento realizado al comienzo de esta fase, de modo que representara una actualización, y al mismo tiempo una herramienta para comparar, las obtenidas al principio, y tras la reunión con los clientes.

En la tabla 4.1, se muestran algunas de las funcionalidades principales de la aplicación y el actor al que van dirigidas. Apuntar, que las funcionalidades del Gestor de Cursos son accesibles para el Administrador, pero no se han creado específicamente para él.

Gestión Usuarios (CRUD)	Administrador
Gestión de Cursos	Gestor de Cursos
Gestión Entidades de Apoyo	Administrador
Gestión de Solicitantes o Usuarios del CUFIE (CRUD)	Gestor de Cursos
Gestión de Colectivos de Solicitante	Gestor de Cursos
Gestión de Criterios respecto Plantillas de Criterios	Administrador
Gestión de Solicitudes (CRUD)	Gestor de Cursos

Tabla 4.1: Funcionalidades generales de la aplicación

Tras la revisión y obtención de los requisitos funcionales finales, se estimó necesario encontrar aquellos requisitos no funcionales, relevantes para la creación de la herramienta. Debido a la gran variedad de modelos de clasificación existentes, se ha decidido por la clasificación propuesta por Sommerville [5, pg. 88], centrándose en el primer nivel de la jerarquía, en concreto “Requerimientos del Producto”. Se decidió no contemplar las categorías “Requerimientos de la Organización” y “Requerimientos Externos”, debido a la necesidad de una mayor implicación del CUFIE, lo cual no fue posible debido a su poca disponibilidad por la gran carga de trabajo durante los meses en los que se realizó este proyecto.

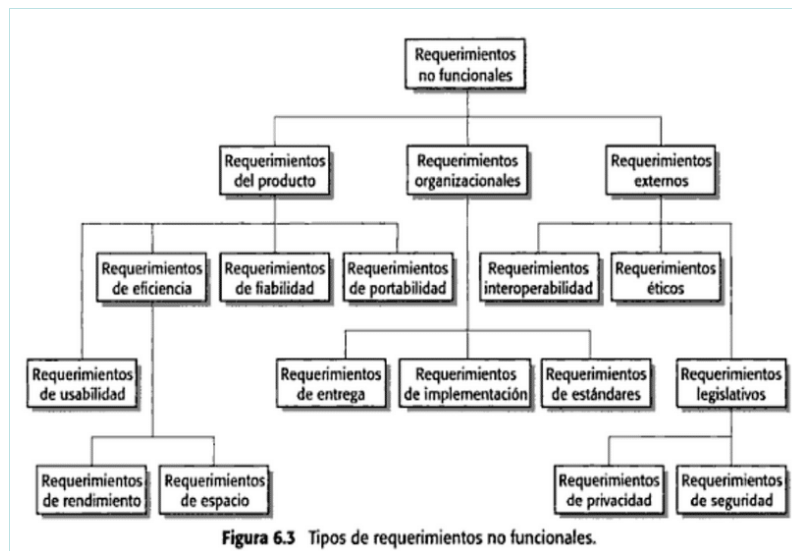


Figura 4.1: Clasificación de Sommerville para los requerimientos no funcionales

Se emplearon las subclases de requerimientos de producto 4.1, para extraer los requisitos no funcionales de la aplicación:

- Requerimientos de usabilidad:
 - Presentación uniforme de la aplicación.
 - Tiempo de aprendizaje menor a seis horas.
 - Información de calidad en los errores surgidos para usuarios finales.
- Requerimientos de eficiencia:
 - Consultas a base de datos, se realizarán solo las imprescindibles.
 - Tiempo de respuesta no mayor a 10 segundos en los procesos más empleados.
 - Paginación para grandes volúmenes de datos.
- Requerimientos de Confiabilidad:
 - Avisar al administrador de los fallos surgidos.
- Requerimientos de Seguridad:
 - Gestión de usuarios y roles solo permitida al administrador.
 - Gestión de entidades de apoyo solo permitida al administrador.

El resultado de esta actividad se reflejó en el documento realizado durante la tarea principal de la etapa de extracción de requisitos.

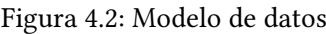
Creación de diagramas y casos de uso

La conclusión de la actividad anterior resultó en la obtención de las funcionalidades finales de la aplicación. Debido a la complejidad de alguna de ellas, y la necesidad de resumir de forma ágil los aspectos más importantes de dichas funcionalidades, se realizaron una serie de diagramas de diversos tipos. Los diagramas realizados se generaron sólo para aquellos casos de uso, procesos o funcionalidades cuya esquematización gráfica podría resultar de ayuda durante el desarrollo de la herramienta.

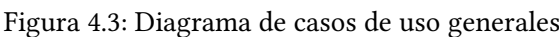
Los diagramas realizados durante esta fase fueron los siguientes:

Modelo de Datos

Contiene todas las entidades existentes en la base de datos. Fue el primer bosquejo realizado al comienzo del proyecto. Evolucionó a medida que la aplicación comenzó a crecer. Fue de gran ayuda para comprender ciertas relaciones y sus consecuencias, así como ciertos aspectos que repercutirían en la fase de implementación.



Se realizó este diagrama como resumen visual de las funcionalidades más importantes de la aplicación. Con este esquema, se puede obtener la idea general de como sería el proceso de gestión dentro de la aplicación.



18

aspectos de forma concreta.

METODOLOGÍA

Los proyectos necesitan una metodología o guía de trabajo sobre la que fundamentar su desarrollo. En este caso, este trabajo de fin de grado tiene como objetivo la creación de una aplicación web, por lo que necesita un modelo de desarrollo de software.

Es necesario puntualizar, que la decisión de elegir la metodología tras las fases de análisis y extracción de requisitos, fue debida a la situación anómala de este proyecto particular. El análisis existente, aunque muy inicial, hizo que se prioriza finalizar y concretar las necesidades de la aplicación, antes que seleccionar la metodología a emplear.

Lo expuesto a continuación se corresponde con el análisis realizado durante la actividad *Elección de metodología* de la tercera fase de la planificación.

5.1 3ª Fase: Elección de metodología

Sommerville [5, pg. 11] habla sobre varios tipos de aplicaciones; este proyecto concreto pertenecería a la categoría, *Aplicaciones interactivas basadas en transacción*. Las peculiaridades de esta aplicación, lo diferencia de otros tipos de proyectos, como podrían ser *Sistemas de procesamiento en lotes* o *Sistemas de control embebido*. Sin embargo, para la obtención de una herramienta fiable, consistente y funcional, es necesaria la existencia y puesta en práctica de una metodología probada, a lo largo de todo el desarrollo del proyecto, sin tener en cuenta sus características individuales.

Todo proceso de software debe incluir las siguientes actividades fundamentales [5, pg. 28]:

1. Especificación del software. Tiene que definirse tanto la funcionalidad del software como las restricciones de su operación.
2. Diseño e implementación del software. Debe desarrollarse el software para cumplir con las especificaciones.

3. Validación del software. Hay que validar el software para asegurarse de que cumple lo que el cliente quiere.
4. Evolución del software. El software tiene que evolucionar para satisfacer las necesidades cambiantes del cliente.

Estas fases, aunque configuran una guía general para el desarrollo de proyectos, no son lo suficientemente explícitas. Es necesario definir una metodología concreta que aborde aspectos tales como si es necesario concluir una fase para poder dar comienzo a la siguiente, o qué documentos se deben obtener como resultado de cada fase.

Para poder profundizar en estos aspectos, Sommerville [5], define una nueva clasificación, que divide los proyectos en, dirigidos por plan o procesos ágiles. El primer tipo, define proyectos [5, pg. 29] “donde todas las tareas se planean por anticipado y el avance se mide contra dicho plan”, mientras que en el segundo, [5, pg. 29] “la planificación es incremental y es más fácil modificar el proceso para reflejar los requerimientos cambiantes del cliente”. Como apunta el autor, en general los procesos no son totalmente de un tipo u otro, sino que se encuentran en un punto intermedio propio entre ambos modelos.

Este proyecto, no es una excepción; es necesaria una planificación para poder implementar de forma ordenada las funcionalidades del sistema, pero dejando margen para poder planear de nuevo, en función de cómo sea el avance. En este caso particular, los requerimientos del proyecto son fijos, no es probable, que los clientes deseen cambiarlos abruptamente. Sin embargo, sí es posible que deseen hacer pequeñas modificaciones o adiciones sobre las funcionalidades programadas, que se deban tener en cuenta en el calendario de tareas. Por este motivo, existirá una planificación básica para el desarrollo completo de la aplicación, pero se tomará solo como referencia. Se irán añadiendo las fases que se requieran a la planificación final a medida que avance el crecimiento de la aplicación.

Como se ha mencionado, los requerimientos del proyecto son fijos, ya que las necesidades del cliente son claras y están bien definidas. Debido a la limitación de tiempo de este proyecto, y a la necesidad de obtener una herramienta totalmente funcional a su término, es necesario un modelo que sea razonablemente flexible, con fases bien definidas para asegurar que el paso de una etapa a otra se realiza teniendo todos los subproductos necesarios para continuar.

La metodología elegida, debe cumplir en su mayoría, los requisitos expuestos anteriormente. Un único modelo, no es capaz de satisfacer todas estas necesidades, por este motivo se decidió combinar una metodología clásica, que aporte estructura, con un método ágil, que dé flexibilidad.

La metodología clásica seleccionada fue el modelo en cascada. Se sopesó el uso del desarrollo incremental pero este proyecto no contempla la entrega de funcionalidades durante la fase de implementación, ya que el CUFIE necesita que la herramienta esté completa,

para poder usarlo de forma efectiva. Además, como se ha mencionado antes, el período de realización de este proyecto es limitado, por lo que la retroalimentación se ha considerado que, aunque beneficiosa, podría retrasar la finalización del proyecto.

En cuanto a las metodologías ágiles, se barajó entre varias, pero, finalmente se eligió Scrum por los siguientes motivos [6, pg. 109-136]:

- **Duración de los sprints.** Scrum establece etapas de implementación o sprints, de exactamente 30 días, a pesar de no cumplir esta cantidad exacta de días, otras metodologías establecían sprints de menor duración, lo cual no era lo deseable.
- **Documentación.** Esta metodología no establece de forma rígida qué documentación se debe entregar, sino que apoya la creación de documentación útil cuando sea necesario.
- **Comunicación entre los miembros de los equipos.** En este caso, el desarrollo se llevó a cabo por un único equipo de dos integrantes, el tutor profesional, que actuó como Scrum master, y la estudiante en cuestión realizando el trabajo de fin de grado. La mayoría de los días, se mantuvo una breve charla sobre el trabajo que se estaba desarrollando, problemas encontrados en caso de haberlos, y avance respecto a la planificación para ese sprint.
- **Planificación y reuniones.** En este proyecto, ciertos sprints se han dividido o asociado por motivos de nombrado y concreción de objetivos para cada uno. Su agrupación bajo unas fases de gestión ha sido necesario para poder planificar, sin dedicar excesivo tiempo a esta actividad. Tras los conjunto de sprints establecidos, se realizaron reuniones para discutir y acordar la planificación de la siguiente etapa de desarrollo, y sus correspondientes sprints y plazos. Además se mantuvieron un par de reuniones con los clientes para asegurar el avance en la dirección adecuada, mostrarles las funcionalidades implementadas y evaluar su satisfacción.
- **Amplio uso en el desarrollo software.** Otro de los motivos por los que se decidió finalmente elegir Scrum, fue por su éxito y extenso uso en estos últimos años.

En la figura 5.1 se puede observar una comparativa entre algunas metodologías ágiles. Como se muestra en la imagen, aunque alejada, Scrum es la metodología más cercana al modelo de cascada.

Se decidió, tras el análisis anterior, que el desarrollo del proyecto fuese guiado por el *modelo en cascada*, combinado con *Scrum* para las fases dedicadas al diseño, la implementación y las pruebas. El primero, aportó estructura al proyecto y definió con claridad el comienzo y fin de cada etapa; el segundo, permitió una participación activa del cliente,

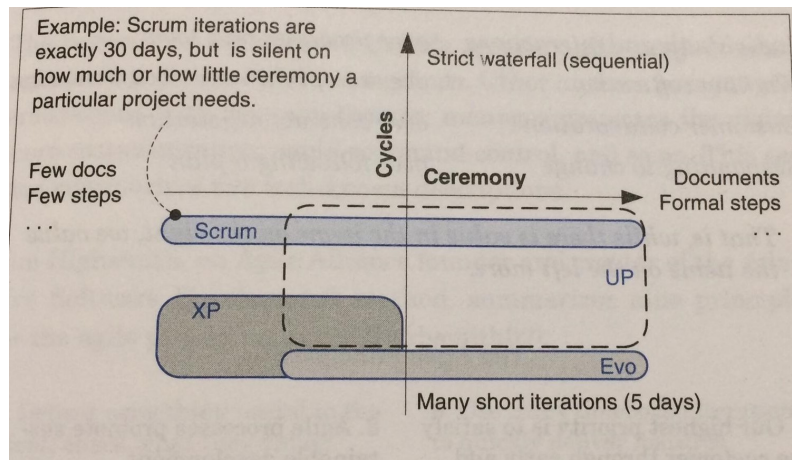
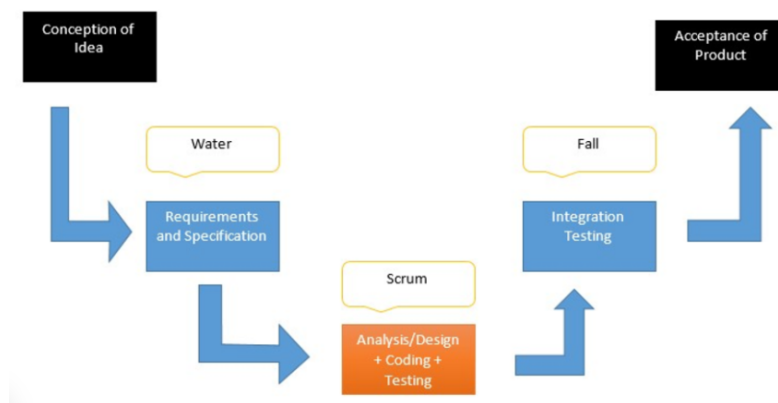


Figura 5.1: Comparativa metodologías ágiles

planificación por incrementos, y elaboración de la documentación relevante y útil. Esta metodología híbrida es denominada *Water-SCRUM-fall* [7], figura 5.2.

Figura 5.2: Diagrama de *Water-SCRUM-fall*

5.1.1 Creación del Calendario

Esta actividad se definió con el objetivo de realizar la planificación de la primera subetapa de la fase de desarrollo, así como establecer una serie de fechas y plazos importantes, relacionados con las funcionalidades de mayor trascendencia. Este calendario fue empleado durante la etapa *Implementación de la Aplicación* en las decisiones para crear la planificación concreta.

Desde el punto de vista del equipo de desarrollo del proyecto, se consideró este como el momento más oportuno para realizar una primera planificación, puesto que la finalización de esta etapa suponía el comienzo de *Implementación de la Aplicación*. Sin embargo, en este

punto aún no se había decidido cuáles serían las primeras funcionalidades a implementar, ya que hasta este momento no se había tenido la versión final junto a la metodología, ambos aspectos claves para comenzar la fase de desarrollo.

La creación de este calendario base permitió definir los primeros sprints a implementar, los cuales serían los pilares para la realización de los sprints posteriores.

En la figura 5.3 se muestra un extracto del calendario creado en esta fase.

Funcionalidades más importantes				Gestión Cursos Académicos - 10d?	Importación ficheros - 28d?
				Gestión de Convocatoria - 14d?	Importación ficheros - 28d?
				Gestión de Cursos - 20d?	Importación ficheros - 28d?
Semanas 14-25					
1	12/12/2018	19/12/2018	Entidad modalidad curso - CPLID correspondiente		
2	22/12/2018	29/12/2018	Reforma el enlace con alumnos desde el curso: tiene que ir al listado de solicitudes, no de alumnos vinculados		
3	19/12/2018	19/12/2018	Entidad entidad solicitud - CPLID correspondiente		
4	19/12/2018	22/12/2018	Entidad plantilla de criterios - CPLID correspondiente		
5	05/04/2019	19/04/2019	Entidad solicitud general - proceso de importación		
Funcionalidad Importación de datos					
6	11/04/2019	20/04/2019	Implementar funcionalidad para la comprobación de errores sobre la importación (*) sustituye a reimportación		
7		23/04/2019	Añadir campo preferencia a la entidad Solicitud (Application)		
Funcionalidades Clave					
8	20/04/2019	30/04/2019	Generar solicitudes desde LineaImportación		
9		25/07/2019	Diseñar interfaz y colocación de la página Hoja de Admisión		
10	26/07/2019	03/08/2019	Generar lista de criterios desde plantilla de criterios del plan de formación para cada solicitante (cada una de las líneas de		
11	25/07/2019	10/08/2019	Crear Hoja de Admisión y Líneas de Hoja de Admisión (una línea por cada uno de los solicitantes) (son necesarias dos tablas auxiliares para almacenar las solicitudes y los criterios de una línea de hoja de admisión, motivo: n° criterios y solicitudes es variable para cada línea)		
12	26/07/2019	31/07/2019	Crear interfaz de hoja de admisión		

Figura 5.3: Calendario base

IMPLEMENTACIÓN

LA finalización de las etapas de análisis, extracción de requisitos y elección de la metodología, dio paso a *4ª Fase: Desarrollo de la aplicación*. Esta etapa fue la que mayor tiempo consumió, durante su ejecución se implementaron todas las funcionalidades necesarias para la consecución de los objetivos. Todas sus actividades consistieron en desarrollar el código necesario para dar soporte a las funcionalidades definidas.

Debido a la magnitud de esta etapa se decidió organizarla por subfases, de forma que cada una contuviera sprints cuyos aspectos de implementación estuvieran relacionados entre sí. Esta forma de planificación, motivó la definición de los sprints teniendo en cuenta las relaciones entre las funcionalidades, de forma que se implementaran primero aquellas funcionalidades básicas, para dar soporte a las más complejas, las cuales se realizaron posteriormente.

Durante estas subetapas se realizaron 2 reuniones con los clientes y un despliegue, así como numerosas reuniones con el tutor profesional para evaluar el avance del proyecto y planificar los siguientes elementos a implementar. Tras cada reunión se realizaron una serie de pruebas para comprobar el correcto funcionamiento de los aspectos implementados durante esa subfase, y su funcionamiento respecto al resto de la aplicación.

Las pruebas realizadas durante esta fase se han abordado en el capítulo [PRUEBAS REALIZADAS](#).

En la siguiente sección se comentan ciertos aspectos de lo realizado durante las tareas de esta fase.

6.1 4ª Fase: Desarrollo de la Aplicación

Antes de tratar lo realizado en cada una de las etapas, es necesario hablar sobre el tipo de aplicación que se decidió desarrollar en este proyecto.

La aplicación se ha denominado con el nombre *GesCufie*. Está implementada en Java, y

se ha empleado *NetBeans* como entorno de desarrollo (IDE). Sigue una arquitectura en tres capas, capa de acceso a datos, capa de negocio y capa de acceso al servicio, denominadas cada una como *GesCufieModel*, *GesCufieService* y *GesCufieUI*.

La primera capa emplea la tecnología *JPA*, en concreto la implementación de *Eclipse-Link* para la persistencia de las entidades en base de datos. Contiene las clases donde se definen las entidades de la aplicación y las clases Data Access Object (DAO).

La capa de negocio o servicios contiene la lógica del programa. Es la conexión entre la capa de acceso al servicio y la capa de acceso a datos. Contiene las clases de servicio.

La última capa sigue el patrón *Model-View-Controller* (MVC). Se ha implementado haciendo uso de *JSF*, *PrimeFaces*, *HTML*, *JavaScript* y *CSS*; la interfaz de usuario se renderiza en el servidor y es enviada al usuario. Contiene las vistas, ficheros “.xhtml” y los las clases de los controladores o backings.

Para el desarrollo de este proyecto, se consultó la documentación de referencia de las tecnologías y herramientas empleadas. Las páginas de documentación de las tecnologías y herramientas consultadas son las siguientes:

- CSS [8]
- Java [9]
- JPA - EclipseLink [10]
- SQL Server [11]
- SonarQube [12]

Fueron consultados adicionalmente, foros de programación, el más empleado en concreto fue el de *StackOverflow* [13]. Al igual que las referencias anteriores, durante esta fase del proyecto se emplearon los libros [14] y [15].

El desarrollo de *GesCufie* abarcó más de la mitad del tiempo programado para el desarrollo de todo el proyecto. Por este motivo y el alto número de sprints realizados, la fase de implementación se organizó en las siguientes subetapas:

6.1.1 Gestión Inicial: 1

Esta fue la primera parte de la fase de desarrollo. Se abordó la gestión de las entidades básicas de la aplicación

Sprint 1: Creación estructura aplicación en base de datos

En la segunda fase del proyecto, durante la actividad dedicada a la creación de diagramas, se generó el modelo de datos de la aplicación. Este modelo se realizó teniendo en

cuenta las funcionalidades extraídas durante esa fase.

Se empleó el programa *Squirrel SQL Client*, empleado en el SEINFE para acceder a las bases de datos, para la realización de esta tarea.

En esta actividad, se crearon las entidades propuestas en el modelo de datos mediante sentencias DDL. Ciertos campos de los objetos en base de datos, fueron modificados durante el proyecto. Esta tarea fue necesaria para tener una estructura sobre la que comenzar a programar.

Sprint 2: Gestión de Cursos Académicos

Este sprint fue el primero debido a su importancia. La forma en la que está construida la aplicación, hace que todas las operaciones en cuanto a gestión de cursos, tengan como nodo raíz un curso académico concreto. Se tomó esta decisión de diseño ya que la información manejada por los técnicos del CUFIE en su base de datos *Access*, está organizada de esta forma.

Esta base de datos empleada por el CUFIE, contiene datos de los solicitantes y sus solicitudes de todos los años en los que ha estado operativa la oferta de cursos. Debido al gran volumen de información, se clasificaron primero por curso académico, a continuación por plan formativo, después por convocatoria, y por último por curso.

La implementación en el código se realizó en varios pasos.

1. Creación de la entidad con sus respectivos atributos y métodos.
2. Creación de la clase DAO con sus respectivos métodos.
3. Creación de la clase servicio con sus respectivos métodos.
4. Creación de los backings o controladores de las vistas.
5. Creación de una vista por cada una de las operaciones CRUD.
6. Adición de las rutas de las vistas al controlador del menú.

Reunión con tutor profesional

En esta primera reunión, se revisó lo implementado en los dos sprints anteriores y se planificó los sprints a realizar en la siguiente subetapa. Además se dieron ciertas directrices para la implementación de las actividades de las siguientes subfases.

6.1.2 Gestión Inicial: 2

En esta fase se implementaron el resto de entidades necesarias para la gestión de los cursos. Su implementación se realizó, siguiendo los pasos descritos en el sprint 2.

Sprint 3: Gestión de Plan Formativo

Se implementó el CRUD completo para esta entidad. Se añadieron datos de prueba para comprobar su funcionamiento real.

Se implementó siguiendo estas fases.

1. Creación de la entidad con sus respectivos atributos y métodos.
2. Creación de la clase DAO con sus respectivos métodos.
3. Creación de la clase servicio con sus respectivos métodos.
4. Creación de los backings o controladores de las vistas.
5. Creación de una vista por cada una de las operaciones CRUD.
6. Adición de las rutas de las vistas al controlador del menú.

Sprint 4: Gestión Convocatorias

Este sprint requirió una especial atención a las fechas, ya que estas deben estar dentro de las fechas de su curso académico correspondiente. Además debido a las posibilidades de una introducción incorrecta de las fechas, se creó una clase específica para controlar posibles errores, y lanzar la excepción con el mensaje adecuado.

Su implementación siguió estas fases:

1. Creación de la entidad con sus respectivos atributos y métodos.
2. Creación de la clase DAO con sus respectivos métodos.
3. Creación de la clase servicio con sus respectivos métodos.
4. Creación de los backings o controladores de las vistas.
5. Creación de una vista por cada una de las operaciones CRUD.
6. Adición de las rutas de las vistas al controlador del menú.

Es necesario añadir que convocatoria, es muy relevante en sprints posteriores.

Sprint 5: Gestión de Cursos

Al igual que en la tarea anterior, se hizo necesario un exhaustivo control de las fechas. Se empleó la clase de apoyo realizada en la actividad anterior. Además se realizaron varios cambios en los atributos planificados, durante la implementación, de forma que suplieran las necesidades del CUFIE.

Su implementación siguió estas fases:

1. Creación de la entidad con sus respectivos atributos y métodos.
2. Creación de la clase DAO con sus respectivos métodos.
3. Creación de la clase servicio con sus respectivos métodos.
4. Creación de los backings o controladores de las vistas.
5. Creación de una vista por cada una de las operaciones CRUD.
6. Adición de las rutas de las vistas al controlador del menú.

Sprint 6: Gestión de Colectivos

Al comienzo de esta tarea, antes de realizar la implementación, se realizó un estudio de los colectivos necesarios dentro de la aplicación. Para esto se tuvo que recurrir a examinar LDAP, en busca de los colectivos existentes.

Al igual que en el sprint anterior, los atributos cambiaron ligeramente, esta vez por motivos de implementación que se verán más adelante.

La implementación de la gestión de los colectivos siguió estas fases:

1. Creación de la entidad con sus respectivos atributos y métodos.
2. Creación de la clase DAO con sus respectivos métodos.
3. Creación de la clase servicio con sus respectivos métodos.
4. Creación de los backings o controladores de las vistas.
5. Creación de una vista por cada una de las operaciones CRUD.
6. Adición de las rutas de las vistas al controlador del menú.

Reunión con tutor profesional

Se revisaron todas las funcionalidades implementadas. Durante la revisión se encontraron ciertos errores menores que fueron subsanados antes del comienzo de las pruebas.

Se planificaron los sprints de la siguiente subfase, y se comentaron ciertos temas que afectarían a tareas posteriores.

6.1.3 Gestión Inicial: 3

Los sprints realizados en esta subetapa, no abordaron la gestión de entidades principales, se dedicaron a la reorganización de la aplicación, a modo de preparación para las etapas de gestión avanzada.

En resumen, los sprints realizados en esta subfase, se pueden concebir como sprints de apoyo.

Sprint 7: Reestructuración de la página de bienvenida

En los sprints anteriores, se implementó la gestión completa de algunas entidades principales. Para mejorar la experiencia del usuario, se asignaron iconos a cada uno de los enlaces de gestión y se ordenaron para una mejor visión de las funcionalidades implementadas hasta ese momento.

Esta reestructuración, no supuso ningún cambio en el código, solo en las clases controlador, y en las vistas.

Sprint 8: Navegación a través de árbol

Tras mejorar la página de bienvenida, para hacer más agradables el primer contacto con la aplicación, se procedió a reorganizar las entidades asociadas a la gestión de cursos de forma visual, implementando un componente que permitiera una navegación más atractiva.

Se reestructuró la apariencia de todas las páginas de las entidades Curso Académico, Plan de Formación, Convocatoria y Curso, de forma, que en un lado se pudiera navegar a través de ellas, y en el otro se mantuvieran los componentes necesarios para crear, eliminar o visualizar junta a la información relevante de cada entidad.

En la siguiente figura se muestra la implementación de la navegación en árbol.

Es conveniente añadir, que la implementación de la navegación en árbol, solo afectó a las clases de la capa de acceso al servicio. Se añadió código en los backings de todas las vistas de Curso Académico, Plan de Formación, Convocatoria y Cursos, para modificar la forma de presentación de los datos. En el fichero de esta capa que alberga las funciones de *JavaScript* empleadas en la construcción de la interfaz, se añadieron operaciones para reflejar los cambios realizados en los backings.

Sprint 9: Gestión entidades de apoyo

Como indica el nombre de este sprint, se implementaron las entidades que darían apoyo a las entidades principales de esta aplicación.

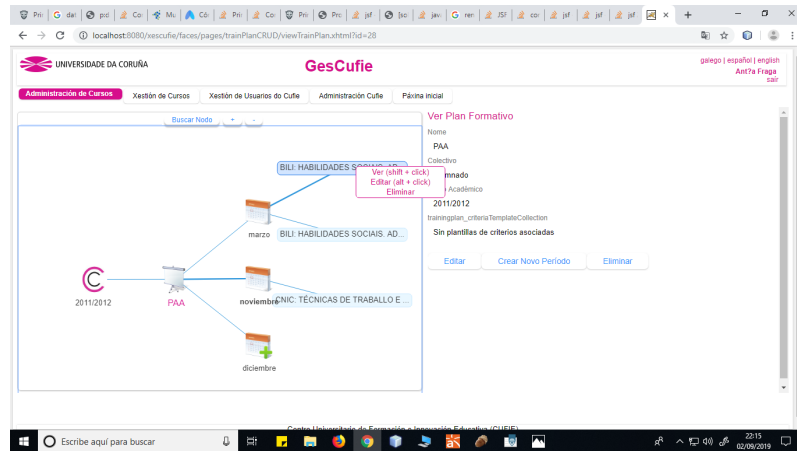


Figura 6.1: Navegación en árbol

Se hizo una gestión completa de todas estas entidades de apoyo. Y se creó una nueva opción en el menú para agruparlas.

Las entidades de apoyo son las siguientes

1. Modalidad de Curso.
2. Estado de Curso.
3. Criterio.
4. Plantilla de Criterios.
5. Estado de Solicitud.

Se añadió la entidad Colectivo, como una entidad de apoyo, debido a que su gestión completa, al igual que la de las entidades de apoyo, es trivial para los técnicos del CUFIE, pero sin embargo es crucial para el control del procesamiento por parte del administrador de la aplicación.

Para la implementación de cada una de las entidades anteriores se siguieron los siguientes pasos:

1. Creación de la entidad con sus respectivos atributos y métodos.
2. Creación de la clase DAO con sus respectivos métodos.
3. Creación de la clase servicio con sus respectivos métodos.
4. Creación de los backings o controladores de las vistas.
5. Creación de una vista por cada una de las operaciones CRUD.
6. Adición de las rutas de las vistas al controlador del menú.

Reunión con tutor profesional

De nuevo, al igual que en las subfases anteriores se realizó junto al tutor profesional, la revisión de las funcionalidades implementadas. Así mismo, se realizó la planificación de la subetapa siguiente.

Esta reunión, aunque abordó los mismos temas que los tratados en reuniones previas, fue de especial importancia, ya que se desplegó la aplicación en el servidor corporativo. Esta primera puesta en producción de la versión inicial de la herramienta, se realizó de cara a la reunión con los clientes, para poder mostrar las funcionalidades implementadas hasta la fecha y obtener posibles comentarios para modificar o mejorar la aplicación.

Reunión con clientes

Esta reunión con los clientes trató los siguientes puntos:

- Muestra de la aplicación y uso por parte de los usuarios finales.
- Feedback de los técnicos del CUFIE al equipo de desarrollo
- Exposición de las funcionalidades previstas para implementar en las siguientes subfases.

Los clientes mostraron su satisfacción con lo realizado hasta ese momento, y resaltaron ciertos aspectos implementados que consideraron de gran ayuda para su trabajo.

6.1.4 Gestión Avanzada: 1

Los sprints de esta subfase tienen todos relación con la incorporación de datos reales a la aplicación. Hasta el momento, los datos empleados para las pruebas y la visualización, habían sido datos de prueba ficticios.

A partir de esta subfase se comenzará a trabajar con datos reales.

Sprint 10: Implementación botones auxiliares para Cursos

Los cursos son el objetivo final de la gestión. No solo contienen su información relevante, sino que existen ciertas entidades asociadas a su existencia.

Estas entidades son las siguientes:

- Solicitudes.
- Asistencia.
- Maestros.

- Incidencias.

En este sprint se implementó, tanto su visualización, como su gestión integral. Se exceptuó la gestión de solicitudes, la cual se realizó en un sprint posterior específico debido a la importancia de este proceso.

Sprint 11: Gestión de Solicitantes

Los solicitantes o usuarios del CUFIE, como se ha denominado en la aplicación, forman o deben formar parte de la población universitaria, es decir, deben pertenecer a alguno de los colectivos presentes en el LDAP corporativo.

Su gestión se realizó al igual que en sprints anteriores siguiendo estos pasos concretos:

1. Creación de la entidad con sus respectivos atributos y métodos.
2. Creación de la clase DAO con sus respectivos métodos.
3. Creación de la clase servicio con sus respectivos métodos.
4. Creación de los backings o controladores de las vistas.
5. Creación de una vista por cada una de las operaciones CRUD.
6. Adición de las rutas de las vistas al controlador del menú.

Se añadió cierta lógica a la creación de nuevos solicitantes, para tener en cuenta la necesidad de que estas personas formen parte de la comunidad universitaria, pero permitiendo aún así, la creación manual en caso de ser necesaria.

Sprint 12: Incorporación de Datos Históricos

La incorporación de datos históricos fue un proceso complejo que necesitó de diferentes etapas de filtrado para poder insertarlos en la base de datos de la aplicación. Además de tareas de “limpieza”, se realizaron tareas de normalización, por ejemplo para DNIs de solicitantes, códigos de cursos, nombres de convocatorias, formatos de fechas, etc.

Como se mencionó antes, el CUFIE trabaja con una base de datos Access donde almacena toda la información referente a los cursos académicos, planes de formación, convocatorias, cursos, solicitudes y solicitantes. Debido a la forma de trabajo realizado en esta base de datos, más orientada a como se trabajaría con una hoja de cálculo, no hay normalización, ni consistencia en los datos y existen un alto número de duplicados. Esto hizo que la tarea de importación se alargara más de lo debido.

Esta incorporación se concretó en la base de datos, empleando varias tablas intermedias, antes de realizar un volcado final en cada una de las tablas correspondientes.

Gracias a este sprint, se pudieron detectar necesidades en los atributos de ciertas entidades.

Sprint 13: Gestión básica de Solicitudes

Las solicitudes, son una de las entidades que existen asociadas a un curso. Durante el sprint dedicado a la implementación de los botones auxiliares, se realizó la gestión de las entidades asistencia, incidencias y docentes.

La gestión de esta entidad se decidió realizar de forma separada debido a su relevancia.

Al igual que en sprints anteriores, se siguieron los pasos mostrados a continuación para su implementación:

1. Creación de la entidad con sus respectivos atributos y métodos.
2. Creación de la clase DAO con sus respectivos métodos.
3. Creación de la clase servicio con sus respectivos métodos.
4. Creación de los backings o controladores de las vistas.
5. Creación de una vista por cada una de las operaciones CRUD.
6. Adición de las rutas de las vistas al controlador del menú.

Esta gestión básica, dejó sentadas las bases para la implementación de su gestión compleja.

Reunión con tutor profesional

Durante esta subfase, se realizó la implementación de un alto número de sprints, por este motivo, se realizó una revisión de aquellos aspectos más importantes como la implementación de los botones auxiliares y la gestión de personas solicitantes. Tras la verificación de las funcionalidades implementadas, se planificaron los sprints de la siguiente subfase.

6.1.5 Gestión Avanzada: 2

Esta subetapa albergó la realización de tres sprints. La funcionalidad de cada uno no guarda demasiados puntos en común, salvo la necesidad de su implementación para posibilitar la realización de la última subfase.

Sprint 14: Resumen de Datos

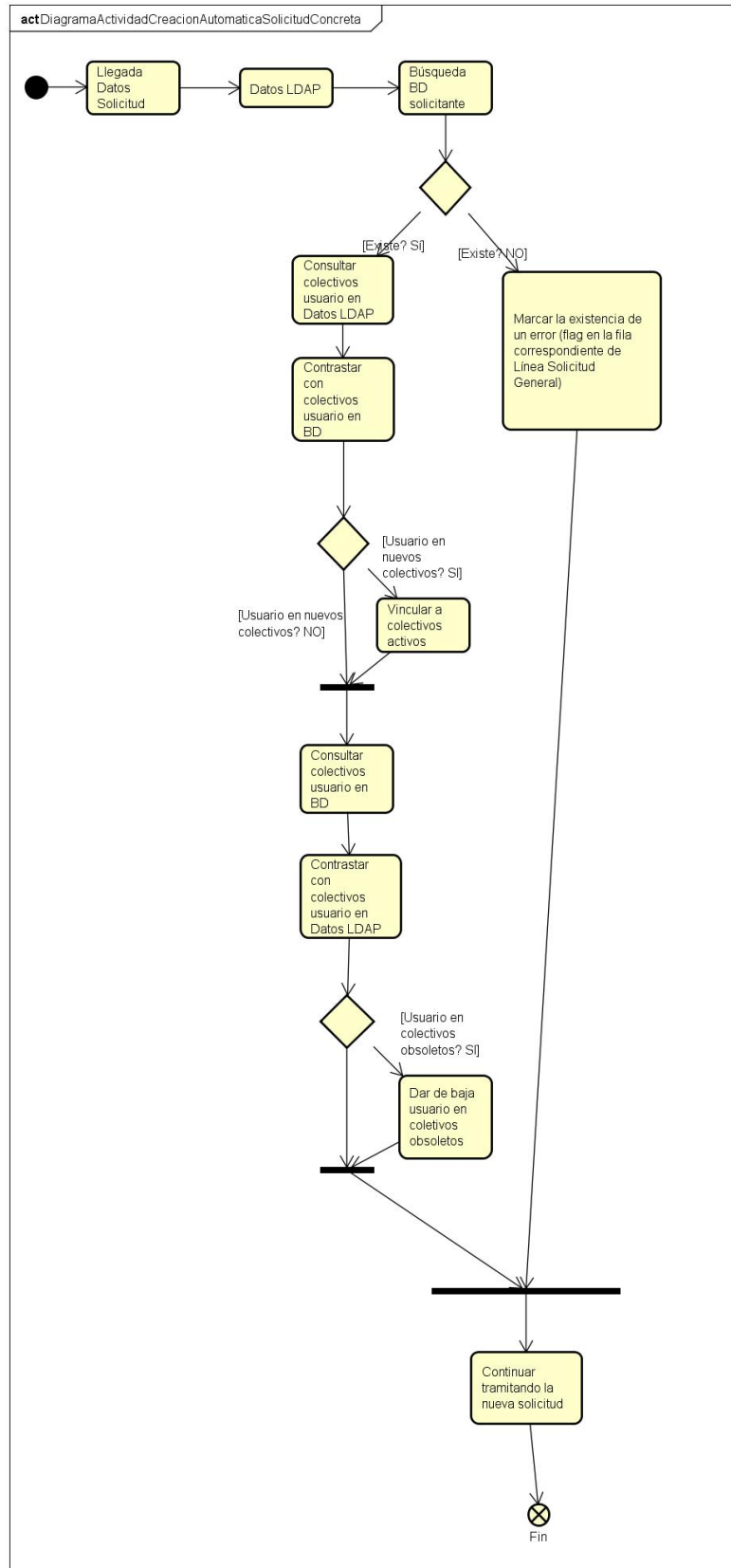
Este sprint se basó en la obtención de datos concretos de cursos y personas, respecto a años académicos. Se añadió un componente gráfico para realizar la visualización de estos datos más fácil y agradable.

Sprint 15: Gestión de la Importación de Ficheros

Este sprint fue junto con la importación de datos históricos, uno de los de mayor complejidad. Esto se debió a que el trabajo realizado se hizo empleando datos reales, y por lo tanto carentes en ocasiones de normalidad, consistencia y fiabilidad.

Además de la complejidad de procesar los datos, se añadió la dificultad de traducir un proceso manual, a un proceso automatizado. Para la implementación de este sprint, fue necesario hacer un estudio a fondo del proceso de importación y de transformación de esos datos. Tras la finalización del análisis se generaron varios diagramas para mostrar el proceso completo desde diferentes puntos de vista.

Las siguientes figuras [6.2](#), [6.3](#) corresponden a los diagramas realizados.



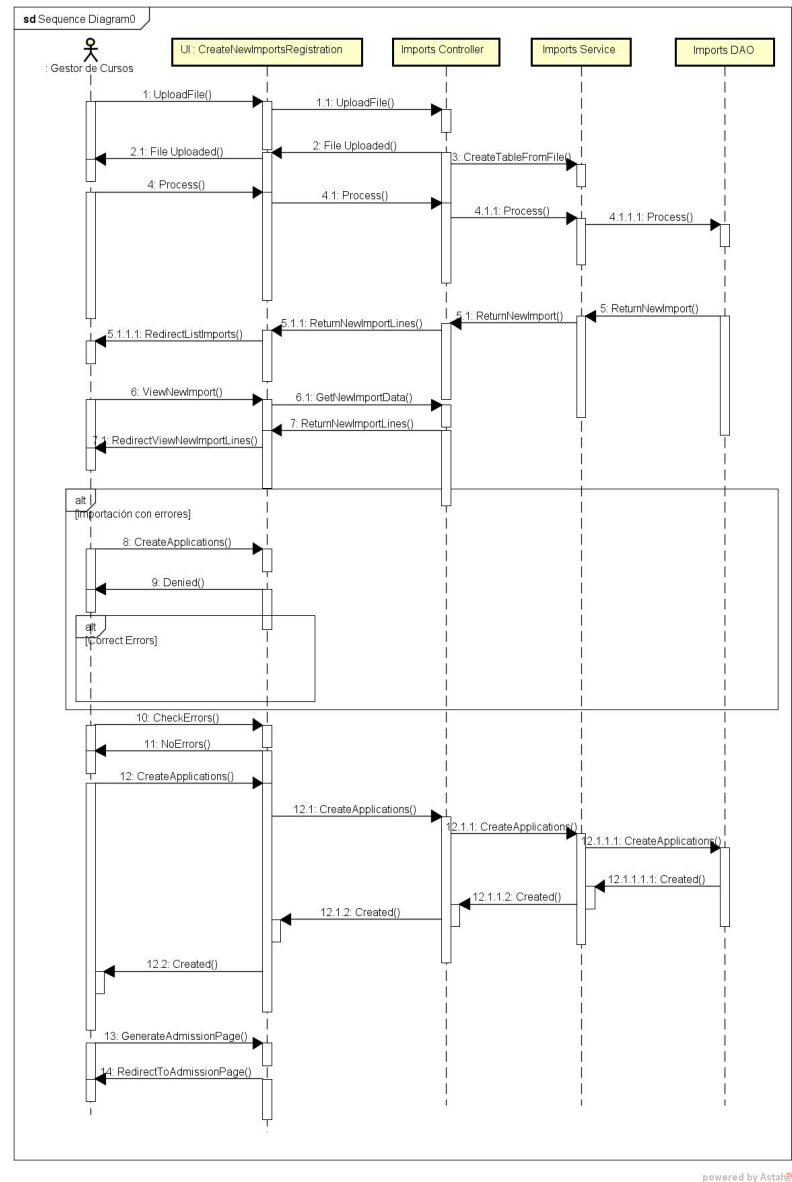


Figura 6.3: Diagrama de secuencia del proceso de importación

Sprint 16: Incorporación de LDAP

Debido a la necesidad de contrastar los datos alimentados al sistema a través de hojas de cálculo, con información fiable, se incorporó el servicio LDAP de la UDC a la aplicación.

Es necesario puntualizar, que durante la fase de desarrollo se empleó el LDAP de pruebas, y una vez se despliegue la aplicación, se pasará a emplear el LDAP de producción.

Los puntos en los que se empleó el servicio LDAP fueron en concreto 3:

- Procesamiento del fichero importado para la creación de colectivos y solicitantes,

así como su vinculación.

- Visualización de los datos personales de un usuario del CUFIE, muestra adicionalmente los datos de esa persona existentes en LDAP.
- Búsqueda de una persona concreta usando su NIF, en la página de bienvenida

Para la implementación de este sprint se creó un paquete concreto donde se encuentran todas las clases empleadas para esta conexión.

Reunión con tutor profesional

La reunión con el tutor profesional abarcó la revisión de los sprints implementados, y la planificación de la última subfase.

6.1.6 Gestión Avanzada: 3

Los sprints realizados en esta última subfase, tienen una estrecha relación entre sí, ya que todos ellos son funcionalidades necesarias para la gestión de las admisiones.

Sprint 17: Gestión de los Colectivos de los Solicitantes

Debido a la posibilidad de crear un solicitante o usuario del CUFIE de forma manual, se vio necesaria la implementación de una funcionalidad que permitiera de igual forma asociar a una persona a todos sus colectivos.

Esta funcionalidad se implementó dando dos opciones:

- Asociación automática: mediante la ejecución de un método que actualiza toda la información de un solicitante en la base de datos de la aplicación, con la información de esa misma persona en LDAP.
- Asociación manual: se muestran al lado de los datos del solicitante, los colectivos a los que pertenece, en el caso de estar vinculado, y mediante un selector, se permite vincular a ese usuario del CUFIE a los colectivos existentes en la base de datos de la aplicación.

Se decidió implementar esta funcionalidad de ambas formas, para dar flexibilidad al usuario final.

Sprint 18: Gestión de Criterios y Plantillas de Criterios

Este sprint consistió en la implementación de la funcionalidad de vincular y desvincular criterios a una plantilla de criterios concreta, así como asociar una prioridad a esta unión.

Es necesario recalcar, que la prioridad de un criterio depende de la plantilla a la que esté asociado. Es decir un mismo criterio podrá tener una prioridad diferente en función de la plantilla a la que esté vinculado.

Sprint 19: Gestión Avanzada de Solicitudes

Partiendo de la gestión inicial realizada en el sprint correspondiente, se procedió a abordar los aspectos complejos de la gestión de solicitudes. Estas complejidades residen en el hecho de ser esta una entidad manejada en su mayoría de forma automatizada. Debido a esta automatización de su gestión, es clave para el correcto funcionamiento, que se cumplan ciertas precondiciones, como son:

- La existencia del curso.
- La correcta concordancia entre el código del curso en base de datos y en el formulario *Excel* que se importa.
- La existencia del usuario en la base de datos.
- La pertenencia al colectivo del curso o cursos solicitados.
- La fecha de realización de la inscripción.

Sprint 20: Gestión Hoja de Admisiones

Este sprint fue uno de los más complejos debido a dos factores, la creación de la interfaz, y la obtención y guardado de los datos a mostrar al usuario.

El primero de estos factores vino dado por la necesidad de agrupar bajo un mismo componente gráfico, información muy diversa, y de conocimiento limitado. Es decir, una parte de la información a mostrar era conocida, sin embargo, la otra parte era desconocida, tanto su forma como contenido.

El segundo, se basó en la diferente naturaleza de los datos a mostrar, cuya relación entre sí no era directa.

Debido a su complejidad se realizó un diagrama [6.4](#) para poder visualizar con facilidad los elementos necesarios para la gestión de la hoja de admisión.

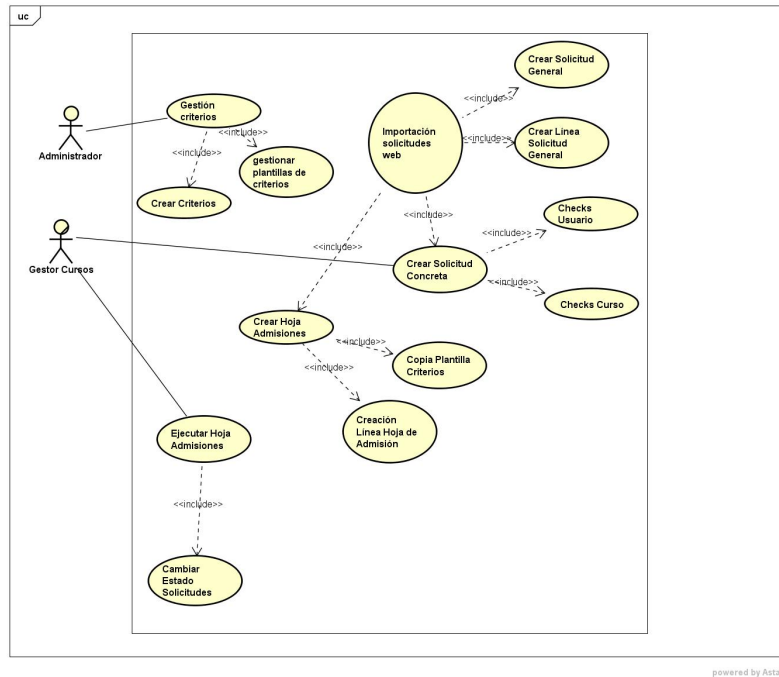


Figura 6.4: Diagrama de secuencia del proceso de importación

A pesar de estos obstáculos, se consiguió implementar esta funcionalidad satisfactoriamente.

Reunión con tutor profesional

Al igual, que en las reuniones previas, se realizó una revisión de las funcionalidades implementadas. Se hizo especial énfasis en probar la funcionalidad del sprint *Gestión Hoja de Admisiones*.

Debido al inminente comienzo de la fase de pruebas, se realizó una planificación sobre los tipos de pruebas que era necesario implementar.

Así mismo, se decidieron las tareas a realizar durante las pruebas de usuario, de forma, que se pudieran probar las funcionalidades importantes del sistema con un pequeño número de casos.

Reunión con Clientes

Esta reunión se concibió para informar a los clientes de la finalización de la fase de desarrollo del proyecto y concertar una fecha para la realización de las pruebas de aceptación.

Esta fase se dio por concluida tras la última reunión con los clientes.

Como se ha comentado, esta fase se dividió en varias subetapas. En cada una de ellas se realizaron diversas tareas de diferente naturaleza.

Se implementaron muchas y diversas funcionalidades, pero a grandes rasgos, se puede resumir lo realizado durante esta etapa, a través de las siguientes tareas realizadas:

- Implementación de CRUDs para las entidades: Curso Académico, Plan de Formación, Convocatoria, Curso, Usuario del CUFIE (Solicitante), Solicitud, Criterio, Tipo de Criterio, Plantilla de Criterios, Hoja de Admisión, Línea de Hoja de Admisión, Registro de Importación, Línea de Registro de Importación, Modalidad de Curso, Estado de Aplicación.
- Gestión de la navegación en árbol.
- Creación de página para realizar importaciones.
- Procesado de los datos de las importaciones.
- Importación de registros.
- Inserción de datos históricos.
- Creación de solicitantes y colectivos a partir de LDAP.
- Actualización de información de los solicitantes con LDAP.
- Creación de un espacio para mostrar un resumen de los datos.
- Gestión de Colectivo en relación a Usuario del CUFIE.
- Gestión de los Criterio en referencia a Plantilla de Criterios.
- Gestión de la Hoja de Admisión.
- Gestión total botones auxiliares.

PRUEBAS REALIZADAS

Las pruebas realizadas son la garantía objetiva de la funcionalidad de la herramienta. Durante el proyecto se han establecido diversas actividades para la realización de dichas pruebas. Estas tareas para la verificación del software, se realizaron en las siguientes fases del proyecto:

- *4ª fase: Implementación de la Aplicación.* En esta etapa, se planificaron actividades con el objetivo de probar las funcionalidades implementadas. Las pruebas que se realizaron en estas tareas fueron de tipo manual.
- *5ª fase: Implantación y Pruebas.* Se planificaron dos actividades para abordar las pruebas. La primera se centró en la realización de pruebas del sistema, y la segunda, en las pruebas de aceptación del cliente

La diferenciación entre las pruebas realizadas para la verificación de la aplicación se traslada a este capítulo. En primer lugar se expondrá lo referente a los tests de la fase *Desarrollo de la aplicación*, y a continuación, se explicará lo realizado durante la etapa *Implantación y Pruebas*.

7.1 Pruebas realizadas en la 4ª Fase del proyecto

Durante la fase de implementación o desarrollo de la herramienta, se concibieron una serie de actividades para la realización de pruebas, planificadas tras las reuniones con el tutor profesional.

Las pruebas realizadas en estas actividades, se clasifican como pruebas funcionales de ejecución manual. Una vez se daba por finalizada la reunión con el tutor profesional, se procedía a la especificación de los casos a probar. Para cada una de las subfases, se creó una tabla con los casos de prueba a realizar en cada uno de los sprints.

En estos casos de prueba, tanto negativos como positivos, se buscaba comprobar de forma controlada por el programador, la funcionalidad o funcionalidades implementadas desde la interfaz de usuario. La finalización de las pruebas con éxito, acreditaba el correcto funcionamiento de la mencionada funcionalidad.

En las secciones siguientes, se mostrarán los casos de pruebas empleados para la ejecución de las pruebas realizadas en cada una de las subetapas de la fase *Implementación de la Aplicación*.

Es necesario añadir, que durante la realización de las pruebas, en los casos en lo que se produjeron errores, estos se apuntaron, y tras la finalización de dichas pruebas se corrigieron. Así mismo, tras la corrección, se realizó de nuevo ese caso de prueba para verificar la resolución del fallo. Este ciclo se repitió cuantas veces fue necesario.

7.1.1 Gestión Inicial 1: pruebas

Las pruebas realizadas en esta subfase atañieron solo a la gestión de Cursos Académicos. Se crearon diferentes objetos con los que se realizaron las pruebas manuales descritas en la figura 7.1.

PRUEBAS Gestión Inicial 1				
Curso Académico				
Creación	Edición	Borrado	Visualizaci	Otros
Creación correcta	Edición correcta	Borrado entidad eliminable	Botón "Volver"	
Creación errónea	Edición errónea	Borrado entidad NO		
Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"		
	Botón "Deshace"			

Figura 7.1: Pruebas realizadas en Gestión Inicial 1

7.1.2 Gestión Inicial 2: pruebas

Esta subfase abarcó la implementación de la gestión de las entidades Plan de Formación, Convocatoria, Curso, y colectivo. Para la verificación de las funcionalidades de cada una de ellas se procedió de la misma forma que en las pruebas de la subetapa anterior,

creando objetos y realizando las pertinentes pruebas con ellos.

PRUEBAS Gestión Inicial 2									
Plan de Formación					Convocatoria				
Creación	Edición	Borrado	Visualizar	Otros	Creación	Edición	Borrado	Visualizar	Otros
Creación correcta	Edición correcta	Borrado entidad eliminable	Botón "Volver"		Creación correcta	Edición correcta	Borrado entidad eliminable	Botón "Volver"	
Creación errónea	Edición errónea	Borrado entidad NO eliminable			Creación errónea	Edición errónea	Borrado entidad NO eliminable		
Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"			Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"		
	Botón "Deshacer"					Botón "Deshacer"			
Curso					Colectivo				
Creación	Edición	Borrado	Visualizar	Otros	Creación	Edición	Borrado	Visualizar	Otros
Creación correcta	Edición correcta	Borrado entidad eliminable	Botón "Volver"		Creación correcta	Edición correcta	Borrado entidad eliminable	Botón "Volver"	
Creación errónea	Edición errónea	Borrado entidad NO eliminable			Creación errónea	Edición errónea	Borrado entidad NO eliminable		
Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"			Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"		
Fecha final dentro de plazo	Botón "Deshacer"				Botón "Deshacer"				
Fecha final dentro de plazo	Fecha final dentro de plazo convocatoria				Botón "Deshacer"				
Fecha inicial fuera de plazo convocatoria	Fecha final dentro de plazo convocatoria								
Fecha final fuera de plazo convocatoria	Fecha inicial fuera de plazo convocatoria								
	Fecha final fuera de plazo convocatoria								

Figura 7.2: Pruebas realizadas en Gestión Inicial 2

Tras la verificación de las funcionalidades, se realizó una prueba de regresión, volviendo a comprobar el correcto funcionamiento de las operaciones de correspondientes a Curso Académico.

7.1.3 Gestión Inicial 3: pruebas

Estas pruebas, se centraron en verificar tanto la navegación en árbol, como las funcionalidades de las entidades de apoyo. Comprobar la reestructuración de la 'página inicial' solo conllevó navegar por la página de manera normal.

PRUEBAS Gestión Inicial 3									
Estados de Solicitud					Modalidades de Curso				
Creación	Edición	Borrado	Visualizar	Otros	Creación	Edición	Borrado	Visualizar	Otros
Creación correcta	Edición correcta	Borrado entidad eliminable	Botón "Volver"		Creación correcta	Edición correcta	Borrado entidad eliminable	Botón "Volver"	
Creación errónea	Edición errónea	Borrado entidad NO eliminable			Creación errónea	Edición errónea	Borrado entidad NO eliminable		
Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"			Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"		
Botón "Deshacer"					Botón "Deshacer"				
Estados de Curso					Criterios				
Creación	Edición	Borrado	Visualizar	Otros	Creación	Edición	Borrado	Visualizar	Otros
Creación correcta	Edición correcta	Borrado entidad eliminable	Botón "Volver"		Creación correcta	Edición correcta	Borrado entidad eliminable	Botón "Volver"	
Creación errónea	Edición errónea	Borrado entidad NO eliminable			Creación errónea	Edición errónea	Borrado entidad NO eliminable		
Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"			Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"		
Botón "Deshacer"					Botón "Deshacer"				
					Plantilla de criterios				
Creación	Edición	Borrado	Visualizar	Otros	Creación	Edición	Borrado	Visualizar	Otros
Creación correcta	Edición correcta	Borrado entidad eliminable	Botón "Volver"		Creación correcta	Edición correcta	Borrado entidad eliminable	Botón "Volver"	
Creación errónea	Edición errónea	Borrado entidad NO eliminable			Creación errónea	Edición errónea	Borrado entidad NO eliminable	Botón "Volver"	
Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"			Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"	Botón "Volver"	
Botón "Deshacer"					Botón "Deshacer"			Botón "Volver"	
					Activar plantilla	Botón "Deshacer"		Desvincular criterio	
					Desactivar plantilla	Activar plantilla		Modificar prioridad	
						Desactivar plantilla			

Figura 7.3: Pruebas realizadas en Gestión Inicial 3

Las comprobaciones de las entidades de apoyo se realizaron de la misma forma que en sprints anteriores, sin embargo probar la navegación en árbol requirió un examen exhaustivo, creando un elevado número de objetos para asegurar su correcto funcionamiento.

7.1.4 Gestión Avanzada 1: pruebas

Al igual que en el sprint anterior se priorizó la comprobación de la gestión de los solicitantes o usuarios del CUFIE, y los botones auxiliares, por encima de los datos históricos, ya que verificar la correcta importación de toda esta información, se realizó mediante una visualización general en la base de datos, y la ejecución de un número bajo de consultas. Además la ejecución de este proceso se concibió como algo puntual, que se realizaría tan solo en contadas ocasiones.

PRUEBAS Gestión Avanzada 1														
Botón azul de Solicitudes					Botón azul de Docentes					Usuarios del CUFIE				
Creación	Edición	Borrado	Visualiza	Otros	Creación	Edición	Borrado	Visualiza	Otros	Creación	Edición	Borrado	Visualiza	Otros
Creación correcta	Edición correcta	Borrado entidad eliminable	Botón "Volver"		Creación correcta	Edición correcta	Borrado entidad eliminable	Botón "Volver"		Creación correcta	Edición correcta	Borrado entidad eliminable	Botón "Volver"	
Creación errónea	Edición errónea	Borrado entidad NO eliminable			Creación errónea	Edición errónea	Borrado entidad NO eliminable			Creación errónea	Edición errónea	Borrado entidad NO eliminable		
Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"			Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"			Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"		
Botón "Deshacer"					Botón "Deshacer"					Botón "Deshacer"				
Botón azul de incidencias					Botón azul de Asistencia									
Creación	Edición	Borrado	Visualiza	Otros	Creación	Edición	Borrado	Visualiza	Otros					
Creación correcta	Edición correcta	Borrado entidad eliminable	Botón "Volver"		Creación correcta	Edición correcta	Borrado entidad eliminable	Botón "Volver"						
Creación errónea	Edición errónea	Borrado entidad NO eliminable			Creación errónea	Edición errónea	Borrado entidad NO eliminable							
Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"			Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"							
Botón "Deshacer"					Botón "Deshacer"									

Figura 7.4: Pruebas realizadas en el sprint1

7.1.5 Gestión Avanzada 2: pruebas

Los casos de prueba de esta subfase intentaron ser lo más específicos posible, ya que en la funcionalidad de importación se trabaja con datos reales introducidos por personas ajenas a este procesamiento. Este hecho propicia que los datos pueden no tener siempre las características deseadas.

PRUEBAS Gestión Avanzada 2							
Importación de Ficheros					Incorporación LDAP		
Subir archivo	Procesar	Borrado	Visualización	Otros	Búsqueda	Actualización	Importación
Botón "Seleccionar archivo"	Sin archivo	Borrado entidad eliminable	Ver	Filtrar lista	DNI correcto, persona en UDC	Actualización 1 persona	Comprobar colectivos
Archivo Formato Correcto	Archivo Formato Correcto	Borrado entidad NO		Ordenar lista	DNI correcto, persona NO en UDC	Actualización todos solicitantes en BD	
Archivo Formato Incorrecto	Archivo Formato Incorrecto			Buscar en lista	DNI incorrecto		
Botón "Volver"							
Líneas de Importación							
Creación	Edición	Borrado	Visualización	Otros			
Creación correcta	Edición correcta	Borrado entidad eliminable	Botón "Volver"	Filtrar lista			
Creación errónea	Edición errónea	Borrado entidad NO		Ordenar lista			
Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"	Botón "Cancelar"		Buscar en lista			
	Botón "Deshacer"						

Figura 7.5: Pruebas realizadas en Gestión Avanzada 2

Las pruebas de importación se realizaron con los ficheros *Excel* empleados por el CUFIE en la actualidad. Durante estas comprobaciones se observaron, la ocurrencia de errores no contemplados en las pruebas, lo que hizo que tras subsanar estos errores, se volvieran a ejecutar dichas pruebas. El número de repeticiones necesarias para verificar el correcto funcionamiento de la funcionalidad concreta de importación de ficheros, fue elevado.

7.1.6 Gestión Avanzada 3: pruebas

La última subfase se centró en pruebas de funcionalidades muy concretas, como la vinculación y desvinculación de criterios a plantillas, o usuarios del CUFIE a colectivos.

PRUEBAS Gestión Avanzada 3					
Gestión avanzada Solicitudes			Gestión Hoja de Admisiones		
Creación Automática	Otros		Generación	Otros	
A partir de Entidad padre con errores			Con todas las precondiciones	Selector estados solicitud	
A partir de entidad padre sin errores			Con todas las precondiciones	Spinner	
			Con todas las precondiciones	Checkbox	
			Con todas las precondiciones	Editar/Cancelar	
Colectivos de los Solicitantes			Criterios y Plantilla de criterios		
Vinculación auto	Vinculación manual	Otros	Vinculación	Prioridad	Otros
Vinculación automática desde el solicitante concreto	Vincular nuevo colectivo	Combinar vinculación manual y a continuación vinculación automática	Vinculación sin prioridad	Dar prioridad correcta	
Vinculación desde todos los solicitantes	Desvincular nuevo colectivo		Vinculación con prioridad	Dar prioridad incorrecta	
Editar correctamente	Vincular antiguo colectivo		Desvinculación		
Editar incorrectamente	Desvincular antiguo colectivo				

Figura 7.6: Pruebas realizadas en Gestión Avanzada 3

No se encontraron apenas errores durante la realización de estas comprobaciones.

Mediante estos casos de prueba, se comprobaron todas las operaciones implementadas en los sprints realizados.

Las pruebas ejecutadas durante cada una de las subfases dieron feedback positivo, pues aquellas funcionalidades que lanzaron algún error, permitieron que se subsanara y se aprendiera de él, de forma, que en las siguientes fases, esos errores no se repitieron.

7.2 5ª Fase: Implantación y Pruebas

Una vez finalizado el desarrollo de la herramienta, se dio paso a la última fase del proyecto. Esta etapa se dedicó a tres actividades concretas, la realización de pruebas del sistema, las pruebas de usuario diseñadas para la aceptación de la herramienta construida y el despliegue de la aplicación en el servidor de producción corporativo.

7.2.1 Pruebas del Sistema

Esta fase, se identifica con la fase definida por Sommerville como *Validación del Software*. En la primera actividad de esta fase, se construyeron pruebas unitarias automáticas para la capa de acceso a datos, y la capa de servicios.

En las pruebas unitarias realizadas a ambas capas, se probaron las operaciones y métodos definidos en las clases de estas capas. En su mayoría, las pruebas realizadas en esta capa consistieron en verificar el correcto funcionamiento de las llamadas a base de datos para obtener los datos deseados.

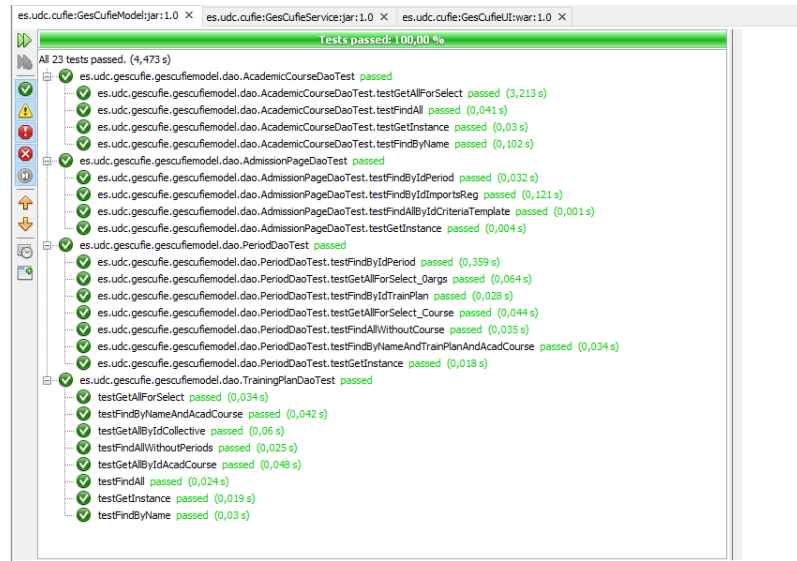


Figura 7.7: Pruebas realizadas en la capa de acceso a datos

Las pruebas unitarias del servicio, sin embargo, probaron el correcto funcionamiento de métodos orientados a las operaciones del servicio.

Estas operaciones, contienen no solo lógica de negocio, es decir un procesamiento complejo de los datos, sino que también contienen llamadas a su capa inferior, la capa de acceso a datos.

Con esta pruebas se testó tanto la obtención de datos correctos tras ser procesados en las operaciones de negocio, como la correcta integración de las capas.

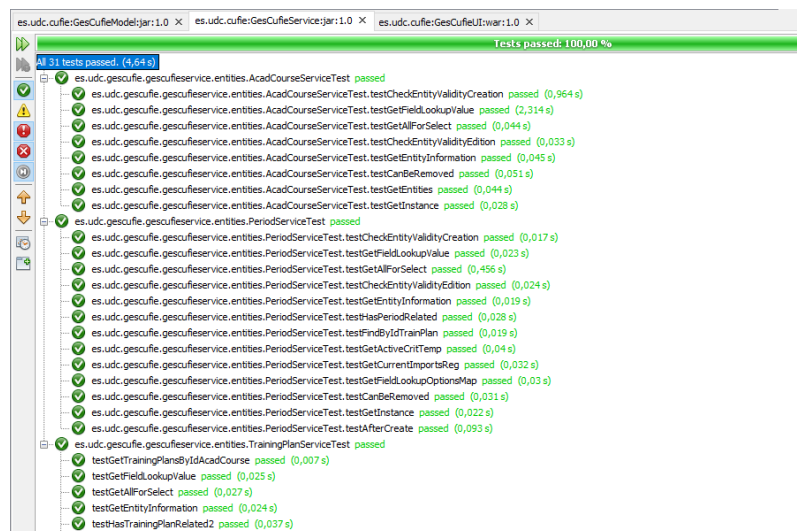


Figura 7.8: Pruebas realizadas en la capa de negocio

El hecho de haber conseguido un 100% en todas las pruebas realizadas, significa que se obtuvieron los resultados esperados y que la ejecución pasa por todas las líneas de código de las operaciones, todos los posibles casos están contemplados.

La capa de la aplicación dedicada a dar acceso al servicio, es decir donde se encuentra la implementación de las vistas y sus controladores, no fue testeada mediante la ejecución de pruebas unitarias automáticas, ya que se probaron durante la fase de desarrollo todas aquellas opciones permitidas mediante pruebas manuales.

La ejecución de todas las pruebas, aunque hayan sido todas tests unitarios, se podrían considerar también de integración, ya que al probar un método tanto en la capa de acceso al servicio como en la de lógica de negocio, se está probando la correcta integración de estas dentro del proyecto, es decir, si una prueba de estas capas es exitosa, significa que el método al que llaman en capas inferiores también es exitoso.

Además de las pruebas unitarias, se realizaron pruebas manuales de compatibilidad. Estas pruebas, consistieron en probar la aplicación desde distintos navegadores, para asegurar, tanto la ejecución satisfactoria, como la correcta visualización.

Estas pruebas se llevaron a cabo en cuatro navegadores distintos. Durante la ejecución se encontraron ciertas diferencias, estas desigualdades se clasificaron como de visualización. En cuanto al procesamiento de las operaciones desde la interfaz de la aplicación, no se hallaron indicios de comportamientos diferentes o anómalos. Las pruebas manuales realizadas durante la fase de desarrollo, se realizaron desde el navegador *Chrome*, por lo tanto, las diferencias encontradas son en comparación con este navegador concreto. Las diferencias encontradas son las siguientes:

- Opera: tonos de colores; colocación de ciertos componentes.
- Microsoft Edge: apariencia del texto; menor movimiento en la navegación a través del árbol; colocación de ciertos componentes.
- Mozilla Firefox: tonos de colores; colocación de ciertos componentes; bordes de los elementos más afilados.

SonarQube

La quinta fase fue dedicada a la realización de diversas pruebas, que atestiguaran el correcto funcionamiento de la herramienta, desde diferentes puntos de vista. Las pruebas ejecutadas fueron de tipo funcional, adicionalmente se empleó la herramienta *SonarQube*. Tras la realización de las pruebas anteriores con resultados satisfactorios, se procedió a evaluar el aplicativo usando la herramienta *SonarQube*. Esta herramienta proporcionó métricas sobre la calidad del código fuente implementado.

Es oportuno añadir, que se empleó la versión 7.2.1, anterior a la actual (7.9.1), debido a la versión de Java requerida por la última versión.

En la figura 7.9 se muestra la evaluación del código del proyecto realizado por *SonarQube*.

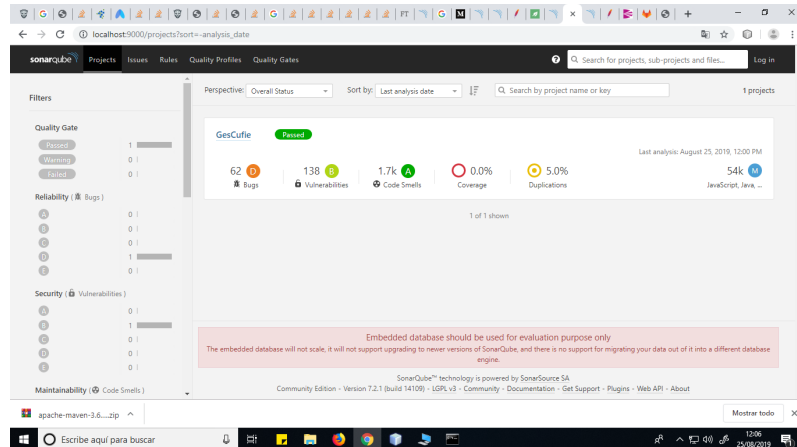


Figura 7.9: Evaluación del código del proyecto

Como se muestra en la figura 7.9, *SonarQube*, ha aprobado el código, lo que significa que la aplicación a pesar de tener ciertos bugs, tiene una calidad aceptable.

7.2.2 Pruebas de usuario

Es necesario mencionar, que debido a tratarse de una aplicación funcional que dará servicio en el CUFIE, es totalmente necesario realizar pruebas de usuario. Estas pruebas deben asegurar la comprensión de la aplicación por parte del usuario final, y la aceptación de la aplicación por parte del cliente, quien en este caso coinciden.

Las pruebas de usuario, se realizaron tras la finalización de las pruebas unitarias. Estas pruebas se concibieron como un modo inicial de aceptación por parte de los clientes. Tuvieron una duración de dos días. Se convocó a los técnicos del CUFIE, y se establecieron dos fases de pruebas para ambos días.

1. Navegación libre por la aplicación. En esta fase, tanto Sonia como David, navegaron por la aplicación alrededor de diez minutos cada uno. Realizaron preguntas acerca de ciertos aspectos sobre la funcionalidad y visualización.
2. Realización de tareas estipuladas. Se propusieron una serie de tareas. Su ejecución se repartió entre los días de realización de las pruebas de aceptación:
 - Creación de Curso Académico, Plan de Formación, Convocatoria y Cursos.

- Eliminación de una entidad a elección del usuario.
- Importación de ficheros.
- Creación manual de solicitudes.
- Creación automática de solicitudes.
- Edición de un solicitante manualmente.
- Actualización con LDAP.

Los técnicos del CUFIE realizaron estas tareas, preguntando pequeñas dudas, pero mayormente de forma autónoma.

Al finalizar la ejecución de las fases, los usuarios hicieron comentarios positivos acerca de la herramienta, y puntualizaron dos aspectos que desearían incluir en la aplicación, la generación de certificados y la conexión con otros sistemas de la UDC como *Docentia*. Estos puntos fueron añadidos como líneas futuras de la aplicación.

Tras la realización de estas pruebas, ambos usuarios dieron su aprobación a la aplicación.

7.2.3 Puesta en producción

El objetivo de la última actividad definida en esta fase fue el despliegue de la aplicación en el servidor corporativo.

Debido a los retrasos sufridos a lo largo del proyecto, en el momento de redacción de esta memoria, esta actividad está en proceso de finalizar. Sin embargo, es previsible su finalización a principios de la segunda semana de septiembre.

Una vez esté desplegada la aplicación en el servidor, se procederá nuevamente a una fase de pruebas de aceptación de los usuarios. Estas pruebas, está previsto, tengan una mayor duración y entren en profundidad en ciertos aspectos vistos levemente en las anteriores pruebas de aceptación.

PLANIFICACIÓN

Las etapas principales en las que se decidió estructurar el trabajo fueron:

1. Análisis de la situación inicial.
2. Extracción de requisitos.
3. Elección de metodología.
4. Desarrollo de la aplicación.
5. Implantación y pruebas.

La planificación de este proyecto se organizó teniendo en cuenta lo expuesto por Sommerville [5], acerca de las fases necesarias en todo proceso software, pero dando un enfoque propio.

A pesar de presentar algunas diferencias, las fases establecidas por Sommerville, y las elegidas para este proyecto, representan una misma idea. La etapa bautizada por el autor como, *Especificación del software*, se corresponde con las 3 primeras fases de la planificación del proyecto, *Análisis de la situación inicial*, *Extracción de Requisitos* y *Elección de metodología*.

La etapas del proyecto identificadas como *Desarrollo de la aplicación e Implantación y pruebas*, se corresponde con las fases propuestas por Sommerville, *Diseño e implementación* y *Validación de software*.

El autor define una última etapa del desarrollo de procesos, denominada *Evolución del Software*. Para este proyecto concreto, no se ha diseñado una fase análoga, puesto que las actividades respectivas a la evolución del software, su mantenimiento, corrección, adición, etc., escapan al alcance definido para él. Esta fase será llevada a cabo por el SEINFE, tras la conclusión de este proyecto.

Sin embargo, las fases del proyecto mencionadas al principio del capítulo, son demasiado generales. Es necesario concretar para cada una de ellas las actividades específicas a realizar, y las subetapas relevantes en las que se han organizado.

Debido a la metodología elegida para el desarrollo del proyecto, la planificación se realizó en varias partes. La primera de ellas se elaboró al comienzo del proyecto, tras decidir las cinco fases generales. Se definieron las actividades concretas a realizar durante las etapas de análisis, extracción de requisitos, elección de metodología e implantación y pruebas, de modo que se pudiera comenzar el proyecto teniendo una organización temporal básica pero funcional. En la fase dedicada a la elección de la metodología, específicamente durante la actividad concreta para definir un calendario, se planificaron las tareas de lo que finalmente sería la primera subetapa de la fase de desarrollo. La última parte, se extendió a lo largo de la etapa de implementación, aunque la acción de planificar se concretó durante las reuniones con el tutor profesional.

En la tabla 8.1 se muestran las fases principales, con sus respectivas tareas y duraciones estimadas, se corresponde con la primera parte de la planificación mencionada en el párrafo anterior.

Fase 1: Análisis de la Situación Actual	Duración
Estudio del estado del proyecto	4 días
Reunión con clientes	1 día
Fase 2: Extracción de los requisitos de la aplicación	Duración
Extracción requisitos	5 días
Reunión con clientes	1 día
Revisión de requisitos extraídos	3 días
Creación de diagramas y casos de uso	3 días
Fase 3: Elección de metodología	Duración
Elección de metodología	2 días
Realización calendario	1 día
Fase 4: Desarrollo de la aplicación	Duración
Sprint 1: Creación estructura aplicación en BD	4 días
Sprint 2: Gestión de cursos académicos	2 días
Reunión con tutor profesional	1 día
Realización de pruebas	3 días
Sprints restantes	179 días
Reunión con tutor profesional	1 día
Reunión con clientes	1 día
Fase 5: Implementación y pruebas	Duración
Pruebas de sistema	6 días
Pruebas de usuario	2 días
Puesta en producción	2 días

Tabla 8.1: Planificación inicial

Esta planificación inicial se realizó con carácter informal y se empleó como guía en los primeros pasos del desarrollo del proyecto. Las duraciones mostradas, fueron las estimadas al comienzo, en la figura 8.1 se muestran las duraciones reales de dichas actividades.

A lo largo de la etapa dedicada a la implementación de la aplicación, las reuniones con el tutor académico se centraron en la revisión de los sprints realizados y la planificación de los siguientes. La planificación de dichos sprints durante estas reuniones se realizó teniendo en cuenta las funcionalidades implementadas hasta ese momento, el calendario realizado en la fase de elección de metodología y el tiempo restante hasta el final del proyecto. Todas las decisiones tomadas respecto al alcance de cada sprint, orden de implementación y agrupación en fases concretas, resultaron en las tareas y subetapas mostradas en la figura 8.1.

La planificación se modificó sucesivas veces a lo largo de la fase de implementación.

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1		Proyecto GesCufie	426 días	lun 03/09/18	mar 10/09/19	
2		COMIENZO	0 días	lun 03/09/18	lun 03/09/18	
3		Fase 1: Análisis de la Situación Inicial	11 días	lun 03/09/18	mar 11/09/18	
4		Estudio del estado del proyecto	10 días	lun 03/09/18	mar 11/09/18	2
5		Reunión con clientes	1 día	mar 11/09/18	mar 11/09/18	4
6		2ª FASE	0 días	mar 11/09/18	mar 11/09/18	5
7		Fase 2: Extracción de los Requisitos de la Aplicación	21 días	mié 12/09/18	lun 01/10/18	
8		Extracción de requisitos	12 días	mié 12/09/18	vie 21/09/18	5
9		Reunión con clientes	1 día	vie 21/09/18	lun 24/09/18	8
10		Revisión de requisitos extraídos	5 días	lun 24/09/18	jue 27/09/18	9
11		Creación de diagramas y casos de uso	8 días	lun 24/09/18	lun 01/10/18	9
12		3ª FASE	0 días	lun 01/10/18	lun 01/10/18	11
13		Fase 3: Elección Metodología	9 días	lun 01/10/18	lun 08/10/18	
14		Elección de metodología	4 días	lun 01/10/18	mié 03/10/18	11
15		Realización Calendario	5 días	mié 03/10/18	lun 06/10/18	14
16		4ª FASE	0 días	lun 06/10/18	lun 06/10/18	15
17		Fase 4: Desarrollo de la aplicación	382 días	lun 06/10/18	vie 06/09/19	
18		4ª FASE, 1ª ETAPA	0 días	lun 06/10/18	lun 06/10/18	16
19		Gestión Inicial 1	16 días	lun 06/10/18	lun 22/10/18	
20		Sprint 1: Creación estructura aplicación en BD	5 días	lun 06/10/18	jue 11/10/18	18
21		Sprint 2: Gestión de Cursos Académicos	7 días	jue 11/10/18	jue 18/10/18	20
22		Reunión con tutor profesional	1 día	jue 18/10/18	jue 18/10/18	21
23		Realización de pruebas	4 días	jue 18/10/18	lun 22/10/18	21
24		4ª FASE, 2ª ETAPA	0 días	lun 22/10/18	lun 22/10/18	23
25		Gestión Inicial 2	36 días	lun 22/10/18	jue 22/11/18	
26		Sprint 3: Gestión Planes de Formación	9 días	lun 22/10/18	mar 30/10/18	24
27		Sprint 4: Gestión Convocatorias	8 días	mar 30/10/18	mar 06/11/18	26
28		Sprint 5: Gestión Cursos	8 días	mar 06/11/18	mar 13/11/18	27
29		Sprint 6: Gestión Colegios	7 días	mar 13/11/18	lun 19/11/18	28
30		Reunión con tutor profesional	1 día	lun 19/11/18	mar 20/11/18	29
31		Realización de pruebas	4 días	lun 19/11/18	jue 22/11/18	29
32		4ª FASE, 3ª ETAPA	0 días	jue 22/11/18	jue 22/11/18	31
33		Gestión Inicial 3	48 días	jue 22/11/18	jue 03/01/19	
34		Sprint 7: Reestructuración página de bienvenida	3 días	jue 22/11/18	lun 26/11/18	32
35		Sprint 8: Navegación a través de árbol	20 días	lun 26/11/18	mié 12/12/18	34
36		Sprint 9: Gestión entidades de apoyo	17 días	mié 12/12/18	jue 27/12/18	35
37		Reunión con tutor profesional	1 día	jue 27/12/18	jue 27/12/18	36
38		Realización de pruebas	7 días	jue 27/12/18	mié 02/01/19	36
39		Reunión con Clientes	1 día	mié 02/01/19	jue 03/01/19	38
40		4ª FASE, 4ª ETAPA	0 días	jue 03/01/19	jue 03/01/19	39
41		Gestión Avanzada 1	97 días	jue 03/01/19	jue 28/03/19	
42		Sprint 10: Implementación botones auxiliares para Cursos	9 días	jue 03/01/19	jue 10/01/19	40
43		Sprint 11: Gestión de Personas Solicitantes	10 días	mié 23/01/19	jue 31/01/19	42FC+14 días
44		Sprint 12: Importación Datos Históricos del CUFIE	47 días	jue 31/01/19	jue 14/03/19	43
45		Sprint 13: Gestión Básica de Solicitudes	11 días	jue 14/03/19	lun 25/03/19	44
46		Reunión con tutor profesional	1 día	lun 25/03/19	lun 25/03/19	45
47		Realización de pruebas	6 días	lun 25/03/19	jue 28/03/19	45
48		4ª FASE, 5ª ETAPA	0 días	jue 28/03/19	jue 28/03/19	47
49		Gestión Avanzada 2	53 días	jue 28/03/19	mar 14/05/19	
50		Sprint 14: Resumen de Datos	5 días	jue 28/03/19	mar 02/04/19	48
51		Sprint 15: Gestión de Importación de Ficheros	32 días	mié 03/04/19	mar 30/04/19	50
52		Sprint 16: Incorporación de LDAP	10 días	mié 01/05/19	jue 08/05/19	51
53		Reunión con tutor profesional	1 día	jue 08/05/19	jue 08/05/19	52
54		Realización de pruebas	6 días	jue 08/05/19	mar 14/05/19	52
55		4ª FASE, 6ª ETAPA	0 días	mar 14/05/19	mar 14/05/19	54
56		Gestión Avanzada 3	132 días	mié 15/05/19	vie 06/09/19	
57		Sprint 17: Gestión de los Colectivos de los Solicitantes	15 días	mié 15/05/19	mar 28/05/19	55
58		Sprint 18: Gestión de Criterios y Plantilla de Criterios	23 días	jue 13/06/19	jue 04/07/19	57FC+20 días
59		Sprint 19: Gestión Avanzada de Solicitudes	16 días	jue 04/07/19	jue 11/07/19	58
60		Sprint 20: Gestión Hoja de Admisiones	40 días	jue 25/07/19	jue 29/08/19	59FC+6 días
61		Reunión con tutor profesional	2 días	jue 29/08/19	vie 30/08/19	60
62		Realización de pruebas	4 días	mar 03/09/19	jue 05/09/19	60FC+5 días
63		Reunión con clientes	1 día	jue 05/09/19	vie 06/09/19	62
64		5ª FASE	0 días	vie 06/09/19	vie 06/09/19	63
65		Fase 5: Puesta en producción	8 días	mar 03/09/19	mar 10/09/19	
66		Pruebas	6 días	mar 03/09/19	lun 09/09/19	62CC
67		Puesta en producción	2 días	lun 09/09/19	mar 10/09/19	64,66
68		Pruebas de usuario	0 días	mar 10/09/19	mar 10/09/19	67

Figura 8.1: Planificación final

A medida que se avanzaba en las funcionalidades, se hacía latente el incremento de la dificultad, y por lo tanto, se debió planificar en consecuencia.

Las fases de contextualización y de modelado inicial se extendieron a lo largo del primer mes del proyecto, estas fases fueron *Análisis de la Situación Actual*, *Extracción de Requisitos* y *Elección de Metodología*. A pesar de su importancia para el desarrollo de las siguientes fases, fueron las más reducidas en duración, el principal motivo, fue la claridad por parte del CUFIE, de las funcionalidades deseadas en la herramienta, lo que permitió una ágil realización de las primeras etapas, permitiendo reservar un amplio período de tiempo a la fase de implementación. En total, estas tres primeras fases duraron 11, 21 y 9 días respectivamente.

El inicio de octubre dio paso al comienzo de la fase de desarrollo, denominada *Implementación de la Aplicación*. Esta fase abarcó hasta finales de agosto de 2019. Lo cual supuso una duración superior al 50% del tiempo total dedicado al proyecto. Debido a su envergadura, a lo largo de la planificación se hizo necesario dividirla en subfases con alcance propio. En total se realizaron seis subfases. Cada una de ellas tuvo una duración diferente, debido a dos factores, hacia el final del proyecto hubo más retrasos, debido a conflictos académicos como profesionales, ya que este proyecto, se compaginó cursando 2 asignaturas desde septiembre hasta julio, y trabajando, desde mayo hasta la fecha. Esta fase de implementación se desarrolló a lo largo de 172 días, se dividieron de la siguiente forma entre sus subetapas:

- Gestión Inicial 1: 10 días
- Gestión Inicial 2: 17 días
- Gestión Inicial 3: 23 días
- Gestión Avanzada 1: 42 días
- Gestión Avanzada 2: 24 días
- Gestión Avanzada 3: 56 días

La última fase, *Implantación y Pruebas* se desarrolló durante 8 días

La planificación de estas tareas se puede visualizar de forma gráfica mediante el diagrama de Gantt de la figura 8.2.

A lo largo del proyecto se planificaron ciertas actividades, que fueron ampliadas, reducidas, pospuestas o adelantadas en función de las necesidades del proyecto. Estas situaciones ocasionaron retrasos, y cambios en la planificación, y se tuvo que lidiar con ellas casi de forma diaria, adaptando en ciertos aspectos las tareas previstas. Las decisiones menores como modificación de alguna entidad por motivos de consistencia se tomaron de

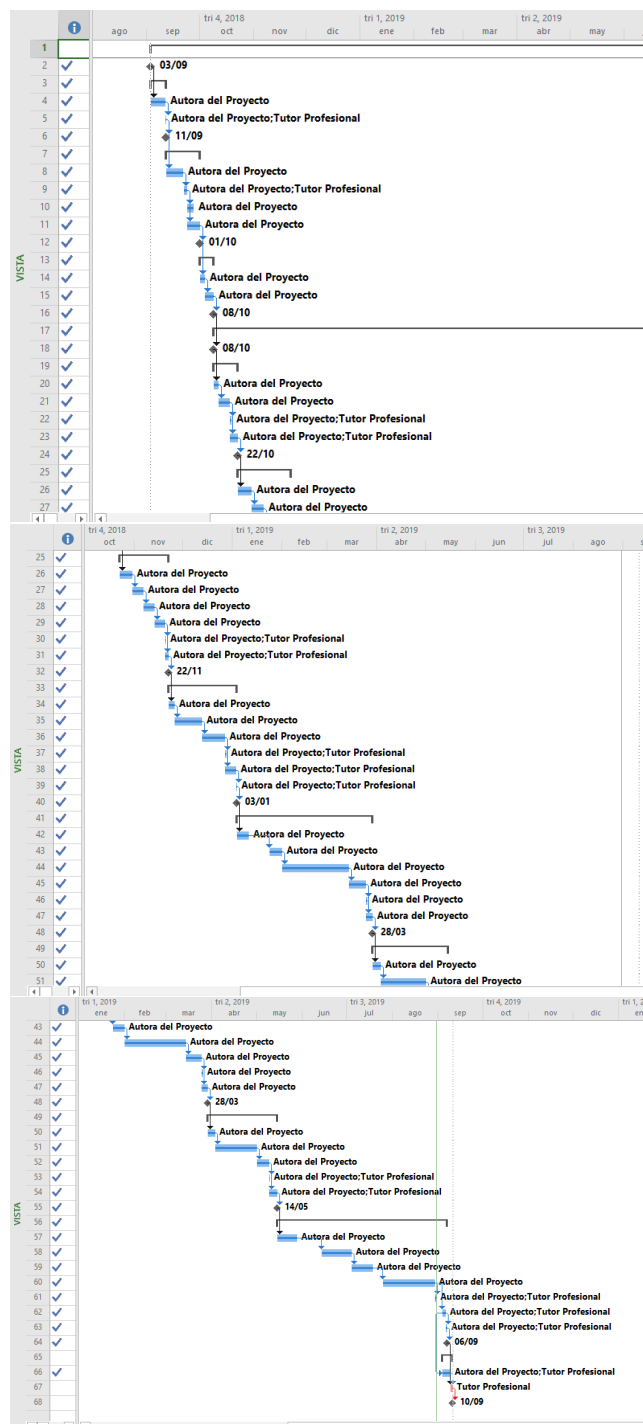


Figura 8.2: Diagrama de Gantt de la planificación

forma individual, las decisiones mayores como retraso de una fase en favor de otra o replantamiento de un sprint, se produjeron en conjunto con el tutor profesional durante las reuniones planificadas y realizadas a lo largo de la fase de implementación.

En la figura 8.3 se puede observar la evolución del proyecto respecto a la línea base. Este diagrama de Gantt no muestra todos los obstáculos y decisiones tomadas desde el comienzo hasta la conclusión del proyecto, porque no ha sido posible incluir estos aspectos de manera minuciosa. Sin embargo sí se han plasmado los sucesivos retrasos, de mayor impacto en la planificación, que han ocurrido a lo largo del desarrollo de la aplicación.

En el diagrama de Gantt 8.3, se pueden observar las diferencias de la planificación final, respecto a la de línea base. Durante la fase de desarrollo se produjeron varias demoras importantes que modificaron los plazos de las tareas. Estos retrasos fueron imprevistos, por lo que no se pudieron realizar de antemano, acciones para contrarrestar el impacto de estos períodos de inactividad. El avance del proyecto se vio forzado a ser puesto en pausa debido a los compromisos académicos y laborales de la autora del proyecto.

En total, a cada fase se le dedicaron las siguientes horas:

- 1ª Fase, Análisis de la Situación Actual: 55 h.
- 2ª Fase, Extracción de Requisitos: 105 h.
- 3ª Fase, Elección de Metodología: 45 h.
- 4ª Fase, Implementación de la Aplicación: 860 h.
- 5ª Fase, Implantación y Pruebas: 40 h.

8.1 Evaluación de costes

La duración total del proyecto fue de 270 días. Sin embargo, el proyecto se realizó en un período menor, debido a los diversos retrasos sufridos. El tiempo real dedicado al desarrollo del proyecto fueron entorno a 221 días.

Para la realización del proyecto se estableció un calendario, en el que se definieron cinco días hábiles en una semana, teniendo cada uno de estos días, una jornada laboral de cinco horas.

Estas jornadas y número de horas se aplicaron de forma exclusiva al trabajo de la autora de este trabajo el proyecto. En el caso del tutor profesional, a pesar ser una figura clave en las tareas de las distintas fases de la aplicación, su implicación y nivel de trabajo en la implementación de la herramienta fue mucho menor. Se podría estimar dicha participación en entorno a un 20% del total.

En total, se podrían definir las siguientes cifras para el proyecto:

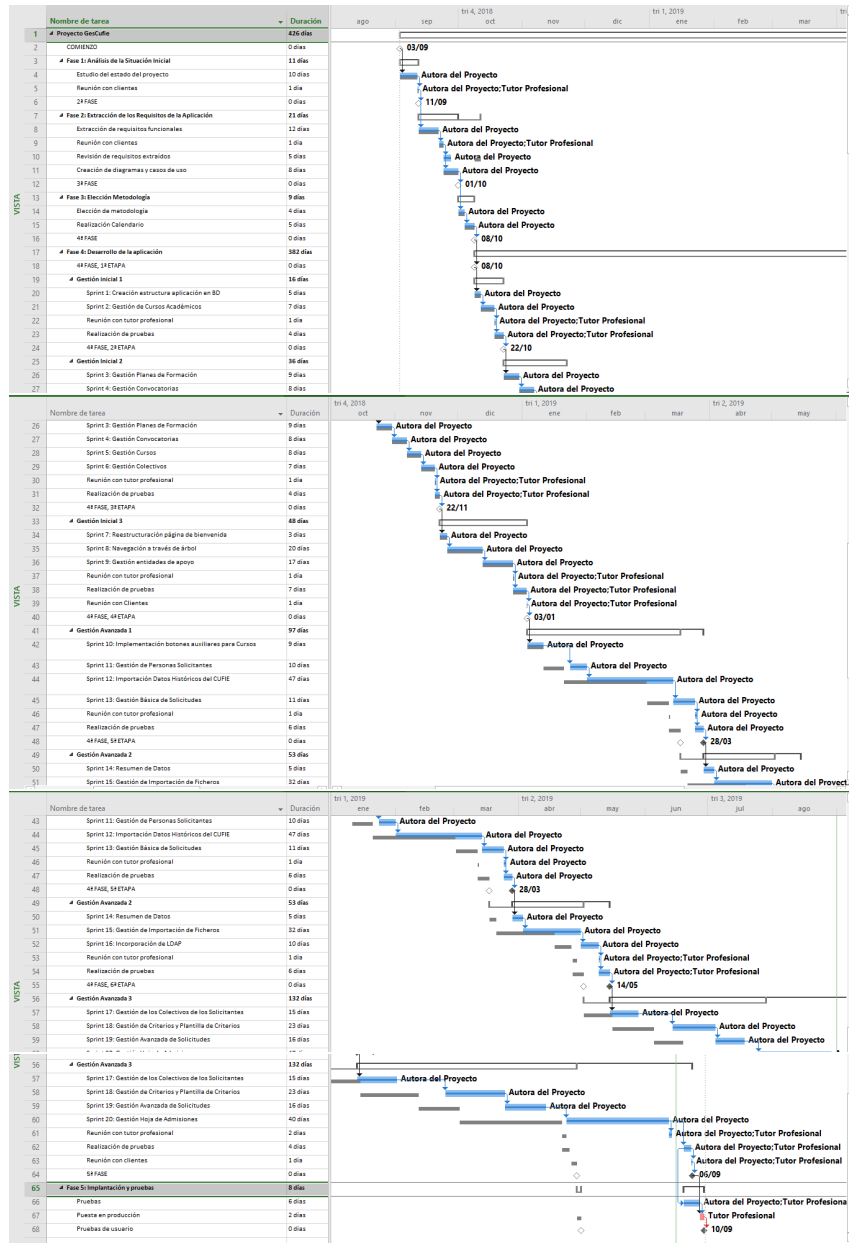


Figura 8.3: Diagrama de Gantt, comparativa con Línea Base

- **Horas.** Las horas por persona, dedicadas a la aplicación por parte de ambos miembros del equipo:
 - Autora del trabajo, 1105 horas/persona.
 - Tutor profesional, 221 horas/persona.
- **Fases.** Teniendo en cuenta los días dedicados a las etapas de la planificación, el porcentaje de días sobre el total del desarrollo es el siguiente para cada fase:
 1. Fase 1: representa aproximadamente el 5% del proyecto.
 2. Fase 2: representa aproximadamente el 10% del proyecto.
 3. Fase 3: representa aproximadamente el 4% del proyecto.
 4. Fase 4: representa aproximadamente el 78% del proyecto.
 5. Fase 5: representa aproximadamente el 4% del proyecto.

El desarrollo de este proyecto se ha realizado sin coste monetario para el SEINFE o el CUFIE. En el supuesto de que se llevara a cabo este proyecto, manteniendo los parámetros de número de horas y número de integrantes del equipo, pero en este caso contratando a un programador profesional, el coste del proyecto, ascendería a:

Coste equipo		
Tutor Profesional		
Horas trabajadas:		Coste: 11'82€ por h
210 h		
Total individual: 2.482'20€		
Autora del Proyecto		
Horas trabajadas:		Coste: 10'58 € por h
1105 h		
Total individual: 11.691'23 €		
Total proyecto: 14.173'43 €		

Tabla 8.2: Coste del proyecto

La información sobre el sueldo para cada categoría de programador, se ha extraído de [16].

CONCLUSIONES

EL objetivo de este trabajo fue la creación de una herramienta de gestión web, que permitiera al CUFIE la sustitución total de su método de trabajo actual. Los beneficios esperados serían una mejora considerable en cuanto a eficiencia y una reducción reseñable respecto al tiempo dedicado a los procesos de gestión.

Para ello se comenzó realizando un fase de análisis, en la que se realizó un estudio acerca del estado del proyecto. Se obtuvo una comprensión más concreta de la aplicación y se definió su correspondiente alcance. Tras la etapa inicial, se dio comienzo a las fases de extracción de requisitos y elección de una metodología concreta. Concluidas estas primeras etapas se procedió a desarrollar la implementación concreta de la aplicación. Esta fue la fase más extensa, abarcando cerca del 70% del tiempo total del proyecto. Al término de esta etapa de desarrollo concreto, se obtuvo una herramienta completamente funcional que cumplía con las especificaciones obtenidas del CUFIE, durante la fase de extracción de requisitos. Implementado el software esperado, se arrancó la última fase del proceso de este proyecto, en el que se realizaron las de pruebas de sistema para verificar la funcionalidad de la herramienta, y las pruebas de usuario para la aceptación de la aplicación por parte de los clientes. Debido a los retrasos experimentados durante el proyecto, la puesta en producción está pendiente de realizarse. Se prevé su finalización para la segunda semana de septiembre.

9.1 Contraste de Objetivos

Al inicio del proyecto, se establecieron una serie de objetivos concretos, amparados bajo el objetivo principal, la obtención de una herramienta funcional para sustituir el método de trabajo actual del CUFIE. Estos objetivos fueron los siguientes: Los objetivos concretos

1. Importación automatizada de las solicitudes a la base de datos de la aplicación.
2. Gestión de los cursos ofertados.

3. Gestión de las solicitudes y de sus estados.
4. Inserción de datos históricos en la base de datos de la aplicación (normalización, procesado e integración).
5. Automatización parcial del proceso de asignación de los cursos a los solicitantes.
6. Extracción de estadísticas sobre los datos de la aplicación.

Todos los objetivos anteriores se han cumplido

Objetivo nº 6: “Gestión de los Criterio en referencia a Plantilla de Criterios” y “Gestión de la Hoja de Admisión”.

Se implementaron funcionalidades menores para dar un mejor soporte a las funcionalidades principales, aportar valor adicional a la aplicación y proporcionar una experiencia más satisfactoria al usuario.

Tras finalizar la fase de implementación, se obtuvo una herramienta completa. Las pruebas realizadas a lo largo de esta etapa, así como las diseñadas en la fase *Implantación y pruebas*, atestiguaron la funcionalidad de la herramienta obtenida.

Estos resultados confirmaron el cumplimiento de los objetivos establecidos para este proyecto.

9.2 Lecciones Aprendidas

La realización de este proyecto ha abarcado un amplio abanico de conceptos. Se ha adquirido conocimiento acerca de diversas materias, pero también se han podido emplear las enseñanzas obtenidas a lo largo de la carrera.

El proyecto ha sido un primer contacto con el mundo laboral, que ha brindado numerosas lecciones, tanto a nivel laboral como personal. Las enseñanzas son numerosas, y no todas son posibles de describir de forma escueta. A continuación se listan algunas de estas lecciones aprendidas:

- Desarrollo de código de forma modular.
- Adaptación al trabajo mediante plazos.
- Comunicación sobre decisiones de desarrollo a distintos niveles de complejidad entre personas del equipo (tutor profesional), y clientes (trabajadores del CUFIE)
- mejor comprensión sobre la necesidad de realizar diagramas y modelado antes de comenzar con la implementación del código.
- Aprendizaje sobre otras tecnologías.

- Compromiso entre eficiencia y desarrollo.
- Escritura de código documentado y legible.
- Abstracción de conceptos para una vez comprendido el todo, centrarse en el detalle.

Sin embargo, a pesar de los conocimientos adquiridos, la realización del proyecto, no hubiera sido posible sin ciertas nociones, tanto básicas, como más especializadas, aprendidas a través de las clases teóricas y las abundantes prácticas realizadas a lo largo de los diferentes cursos académicos. En particular, las que han tenido una especial importancia han sido:

- Conocimientos sobre lenguaje *SQL*, y los diferentes aspectos de los sistemas de gestión de bases de datos, adquiridos en las asignaturas de bases de datos de la mención de Sistemas de la Información.
- Modelado de los diagramas necesarios para una mejor comprensión de los procesos y funcionalidades de la aplicación, aprendido en las materias generales destinadas al desarrollo software y en una asignatura concreta, específica de la rama.
- Conocimiento de tecnologías y herramientas como *JPA*, *SonarQube*, *jUnit*, *Tomcat*, *Spring*, etc.
- Capacidad para realizar levantamiento de requisitos.
- Conocimientos avanzados de programación en *Java*, y básicos de *HTML* y *JavaScript*.

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, el proyecto ha supuesto un paso decisivo hacia la incorporación al mundo laboral. Durante este proceso se han conocido nuevas tecnologías, aprendido conceptos nuevos y valiosos para el futuro, y se ha hecho un gran uso de los conocimientos adquiridos durante la carrera.

LÍNEAS FUTURAS

SE espera que esta aplicación sustituya de forma total el método de trabajo actual a partir del curso académico 2019/2020. A pesar de haberse implementado los requerimientos básicos para poder migrar la gestión, existen funcionalidades adicionales, cuya implementación aportaría valor no solo a la aplicación, sino también al trabajo diario. Entre estas funcionalidades se contemplan las siguientes:

- Inserción de calendarios para la visualización de forma más temporal de aspectos como cursos o convocatorias.
- Integración de otros servicios de la universidad como Docencia para facilitar la gestión de criterios durante el tratamiento de las solicitudes.
- Extracción de certificados.

Como toda aplicación en fase de producción, se realizará mantenimiento de la misma a lo largo de su vida útil. El SEINFE será el encargado de mantener la herramienta y dar soporte al CUFIE.

Apéndices

Anexo:

Manual del Usuario de la
aplicación *GesCufie*

Sumario

1. Introducción.....	3
2. Requisitos de Hardware y Software.....	3
3. Procedimiento de arranque y finalización de la Aplicación.....	3
4. Menús y Pantallas.....	4
1. Gestión de Cursos.....	5
2. Gestión de Usuarios del Cufie o Solicitantes.....	11
3. Resumen de Datos.....	13
4. Búsqueda información personal.....	14
5. Administración del CUFIE.....	15
6. Administración de la aplicación.....	16

1. Introducción

La aplicación denominada *GesCufie* se ha creado con el objetivo de facilitar las labores de gestión realizadas por el Centro Universitario de Formación e Innovación Educativa de la UDC (CUFIE). El ámbito de la aplicación es el de los sistemas de gestión. Está orientada a un uso diario para gestionar la información con la que trabaja este departamento.

2. Requisitos de Hardware y Software

GesCufie se ha concebido como una aplicación web, alojada en el servidor corporativo de la UDC.

Debido a su naturaleza, los únicos requisitos de hardware son un ordenador con capacidad de conexión a internet y soporte de un navegador web, elementos como un router y cable Ethernet y una conexión efectiva a la red.

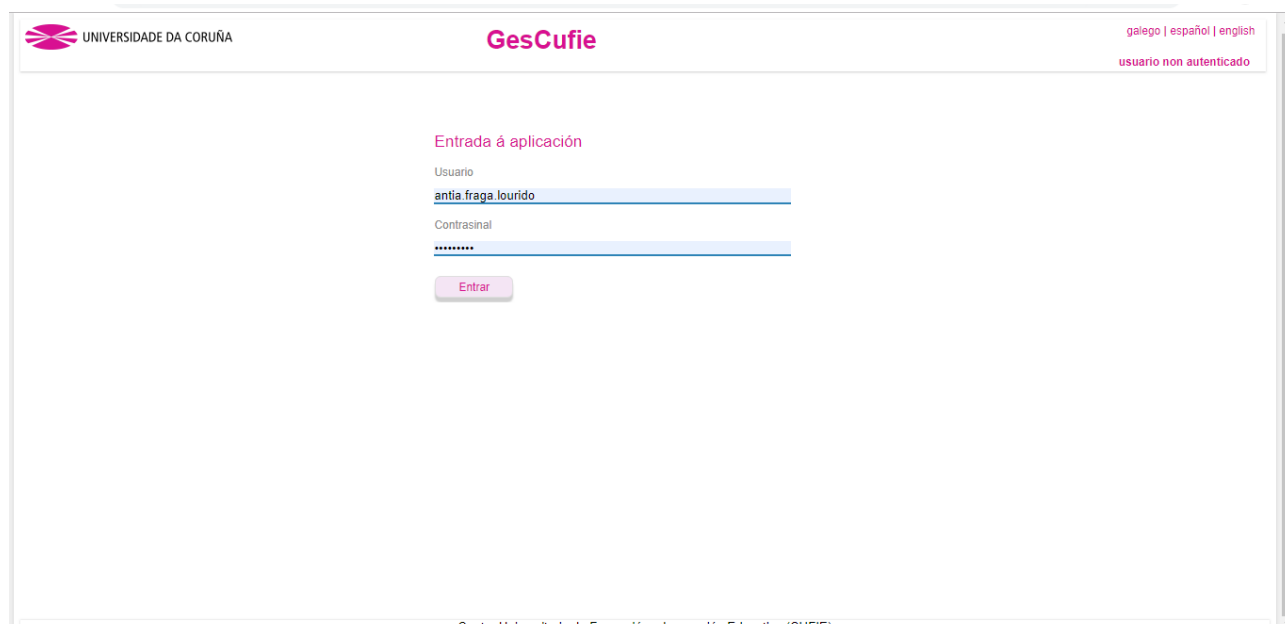
Al igual que los requisitos hardware, los requisitos software son escasos, sistema operativo que permita la conexión a internet y un navegador web con soporte para HTML y JavaScript.

3. Procedimiento de arranque y finalización de la Aplicación

El arranque de la aplicación se realiza accediendo al navegador deseado o instalado en el ordenador, introduciendo la url www.udc.es/aplicativos/gescufie.

Tras la carga, aparecerá una página de login. Para entrar en la aplicación se especificará como nombre de usuario y contraseña, los corporativos otorgados por la UDC.

Sólo se permite el acceso a la aplicación a aquellos usuarios registrados.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

GesCufie

galego | español | english

usuario non autenticado

Entrada á aplicación

Usuario

antia.fraga.lourido

Contraseña

Entrar

Centro Universitario de Formación e Innovación Educativa (CUFIE)

Ilustración 1: Página de login de la aplicación

La finalización de la aplicación se realizará pulsando sobre el botón superior derecho encontrado bajo el nombre del usuario, esto hará que se cierre la sesión del usuario en la aplicación.

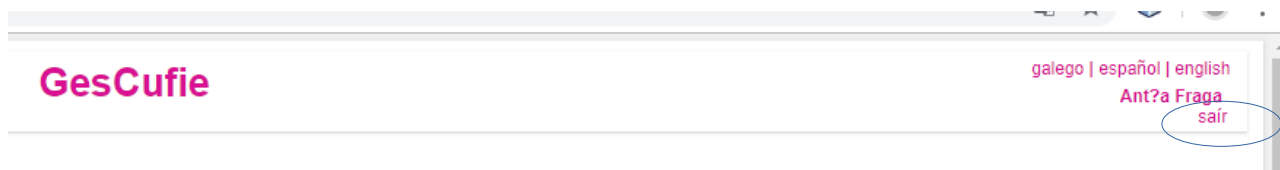


Ilustración 2: Cierre de la aplicación

4. Menús y Pantallas

A continuación se muestran una serie de imágenes que muestran tanto los menús disponibles como las diferentes pantallas que el usuario se encontrará navegando por la aplicación

La primera pantalla con la que se encuentra el usuario es la de bienvenida, donde se encuentran los distintos enlaces con sus respectivos iconos, para acceder a las funcionalidades de la aplicación.

Existen dos páginas de bienvenida.

Para los administradores de la aplicación.



Ilustración 3: Página de bienvenida para administradores

Para los gestores de cursos.

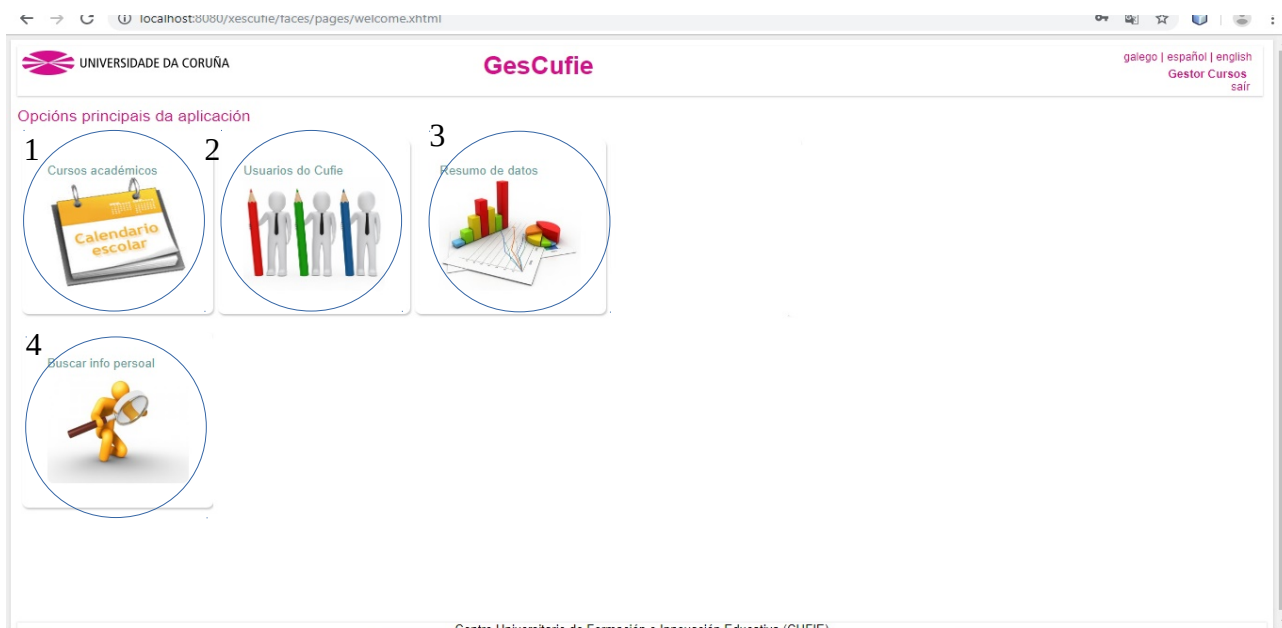
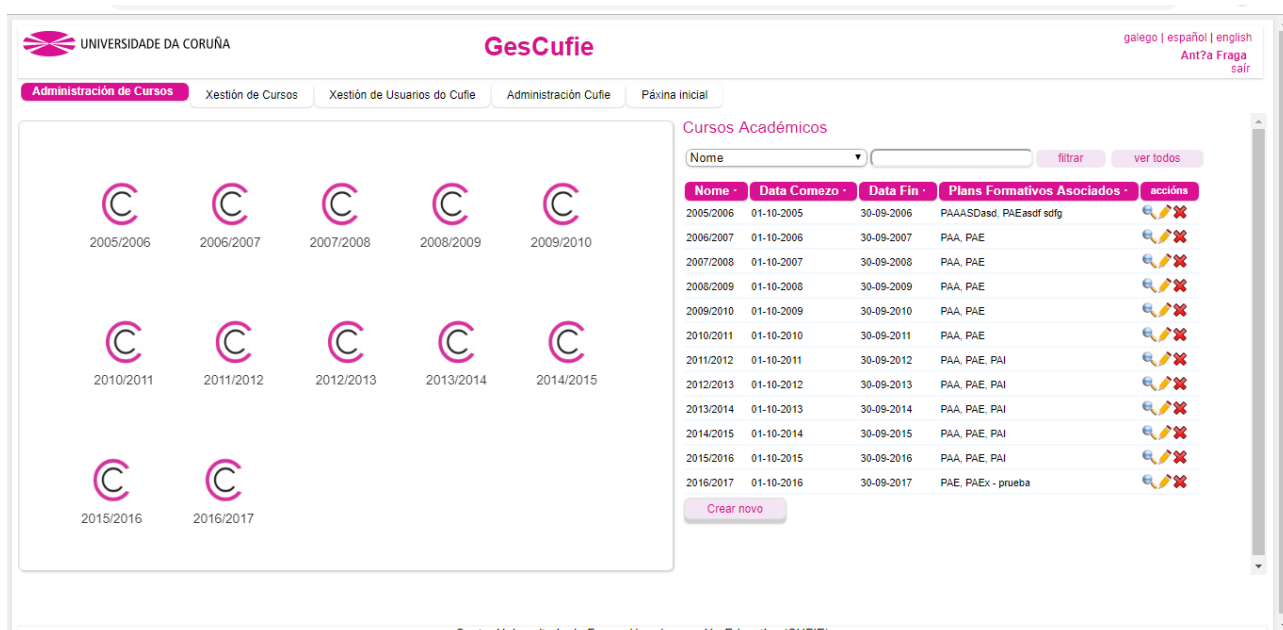


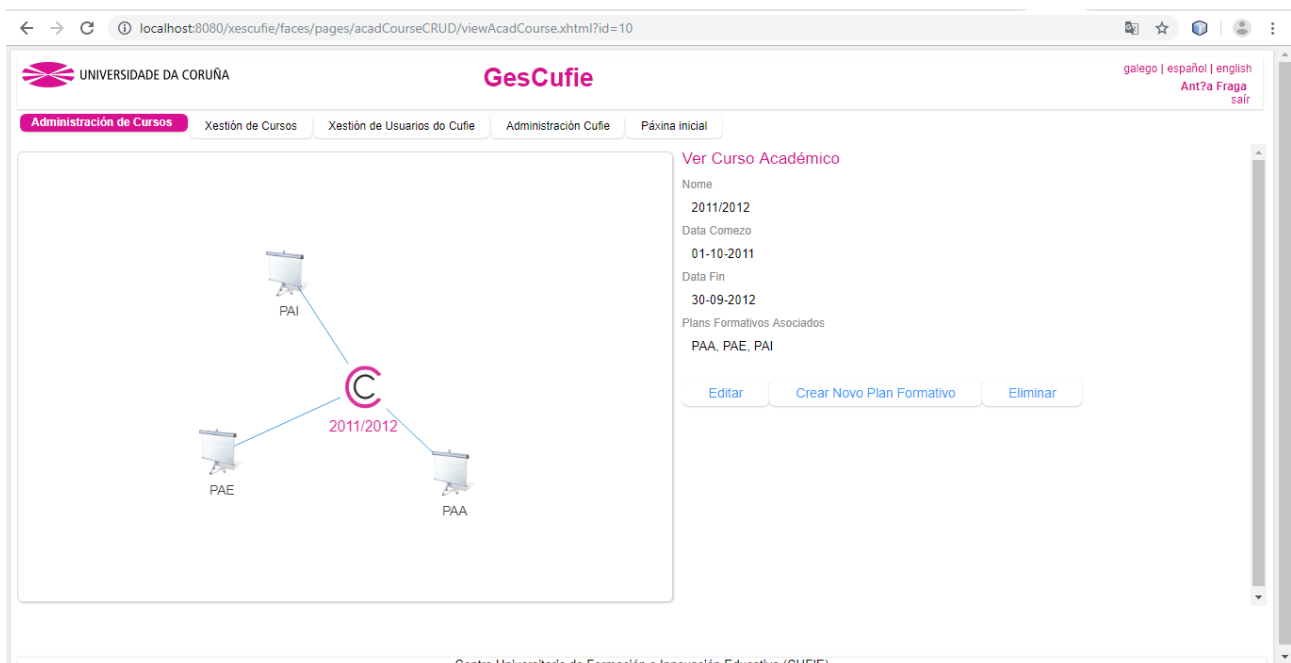
Ilustración 4: Página de bienvenida para gestores

Las siguientes pantallas de la aplicación están organizadas por funcionalidad general. Seguirán el orden que se les ha asignado mediante números sobre ellas.

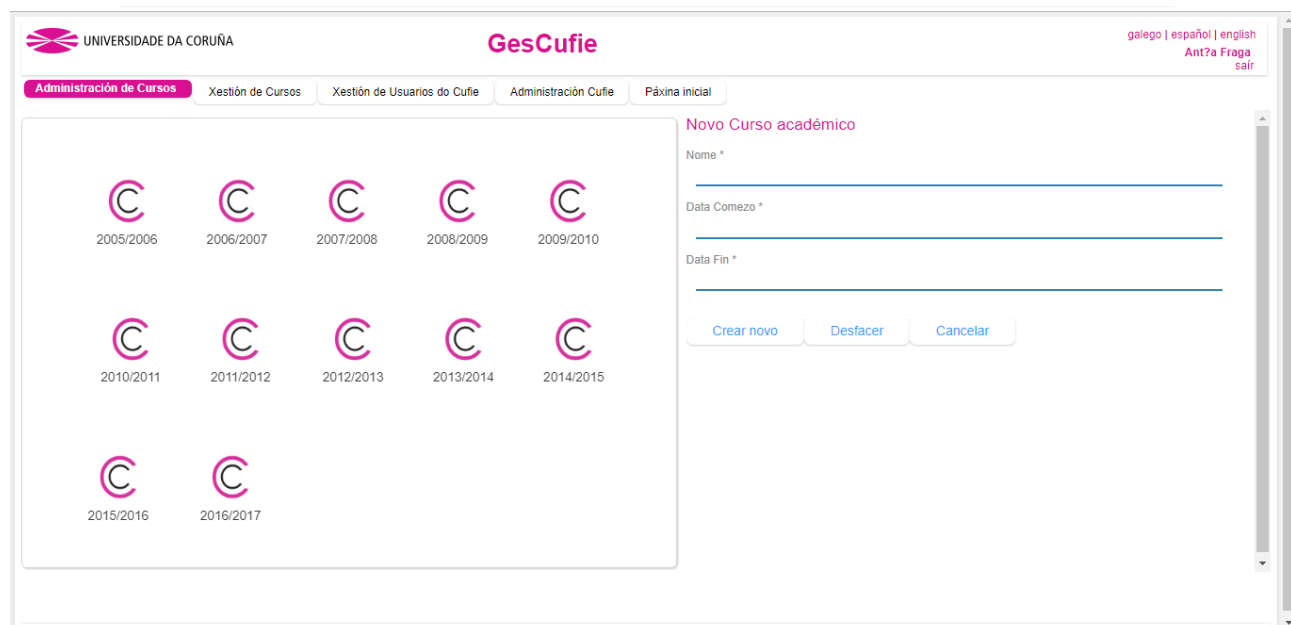
1. Gestión de Cursos

Esta es la primera página a la que se accede para la gestión de los cursos. Desde aquí se pueden ver y consultar todos los años académicos de la base de datos de la aplicación. Mediante los iconos mostrados en la tabla de la derecha se puede visualizar, editar y borrar un curso académico.



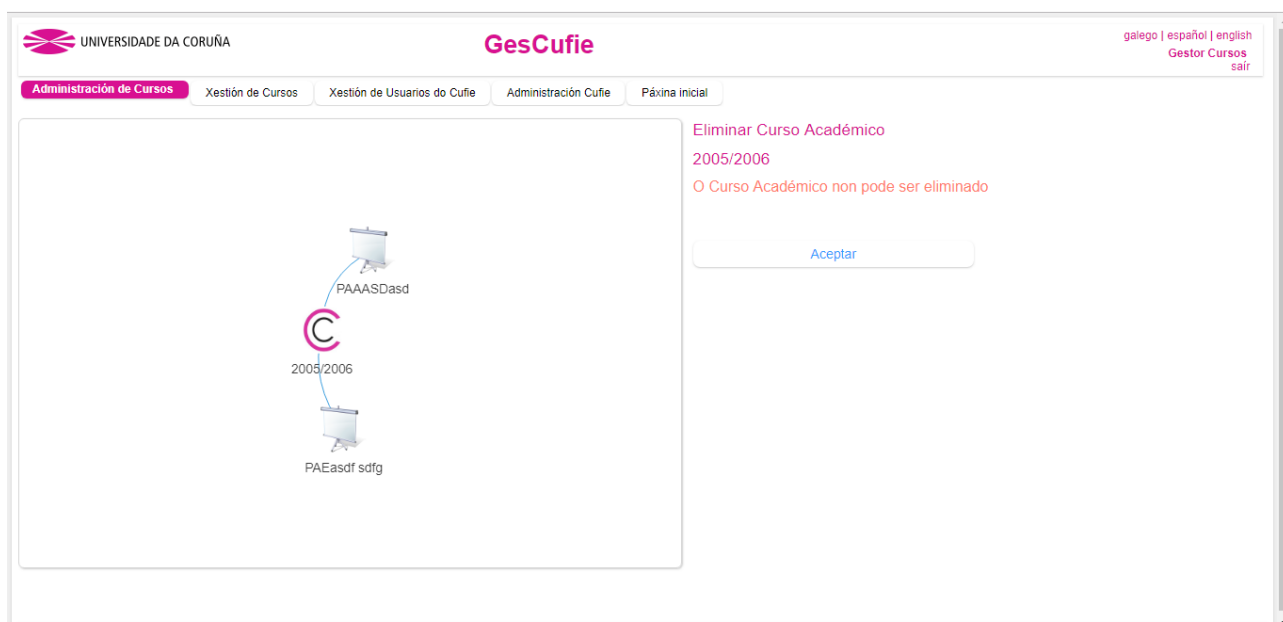


En esta pantalla se puede crear un nuevo curso académico. Una vez creado, se podrá emplear el recuadro donde aparecen todos los cursos académicos, para ir navegando por él hasta el elemento deseado.

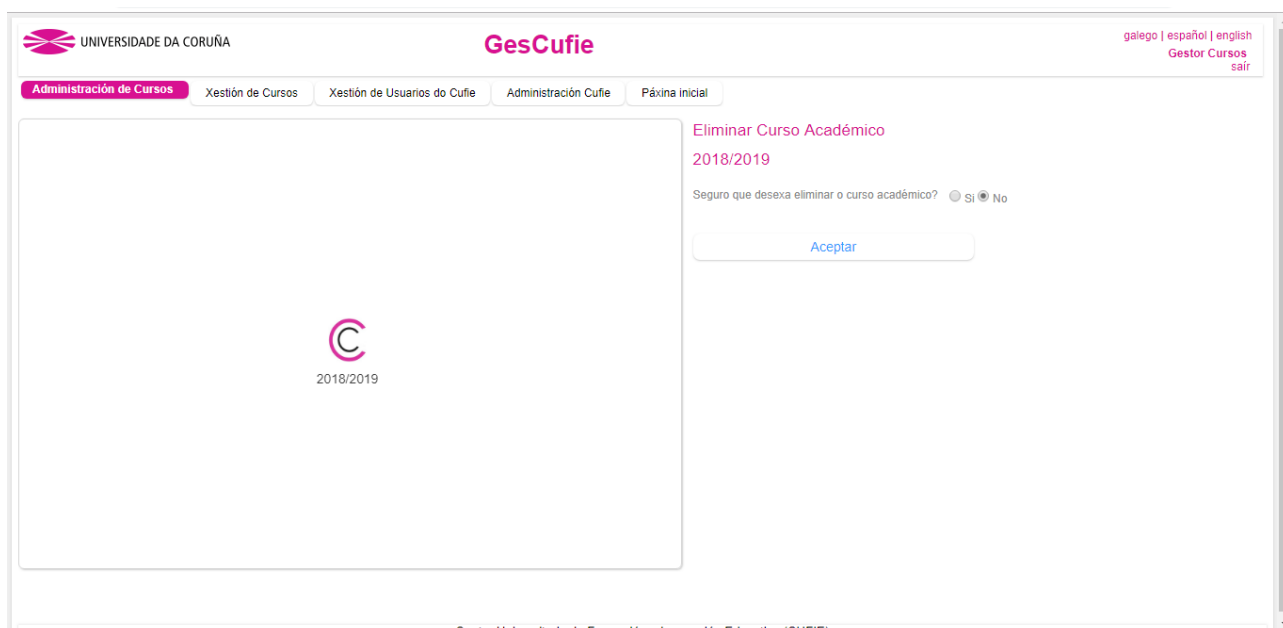


La pantallas de eliminación, visualización y creación contienen la mayoría los mismos elementos, y funcionan de manera similar para el resto de entidades. En las siguientes secciones solo se mostrarán aquellas que presenten controles adicionales o cuyo procesamiento sea diferente.

Las pantallas para la eliminación de un elemento podrán ser diferentes.



Dependiendo de si el elemento se puede eliminar, se mostrará una u otra ventana, advirtiéndole que, o bien no se ha podido completar la eliminación, o preguntando al usuario si realmente quiere eliminar ese elemento.



Tras aceptar o cancelar la eliminación, se retornará a la página donde se muestran todos los cursos académicos. Este comportamiento se repite para en la mayoría de las páginas, sin embargo, para los planes de formación, convocatorias y cursos, su eliminación supondrá volver a la página de visualización del curso académico, plan de formación o convocatoria respectivo al que pertenecían.

Desde la página donde se listan los cursos académicos, se puede acceder a los planes de formación de ese año concreto.

En la página de visualización de un plan de formación se pueden realizar, además de las actividades del CRUD, la visualización de las miniaturas de los cursos asociados a él.

Se puede hacer una búsqueda por nombre de los cursos y se pueden expandir y ocultar con un simple click sobre el icono de la convocatoria.

Desde esta página, haciendo click derecho sobre los cursos se puede acceder directamente a su CRUD.

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

GesCufie

galego | español | english
Ant?a Fraga
saír

Administración de Cursos | Xestión de Cursos | Xestión de Usuarios do Cufie | Administración Cufie | Páxina inicial

Buscar Nodo + -

Ver Plan Formativo

Nome
PAA
Colectivo
Académico
Curso
2011/2012
trainingplan_criteriaTemplateCollection

Sin plantillas de criterios asociadas

Editar | Crear Novo Período | Eliminar

2011/2012

PAA

marzo

BILI: HABILIDADES SOCIAIS. AD...

BILI: HABILIDADES SOCIAIS. AD...

noviembre

CNIC: TÉCNICAS DE TRABAJO E ...

diciembre

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

GesCufie

galego | español | english
Ant?a Fraga
saír

Administración de Cursos | Xestión de Cursos | Xestión de Usuarios do Cufie | Administración Cufie | Páxina inicial

Registro de Importacións

Buscar Nodo + -

Ver Convocatoria

Nome
agosto
Data Inicio
01-08-2017
Data Fin
31-08-2017
Plan Formativo
PAEx - prueba 2016/2017

Editar | Crear Novo Curso | Eliminar | Xerar Folla de Admisións

2016/2017

PAEx - prueba

agosto

BILI: Habilidades de comunica...

TPOT: Potapotes e xas eleas...

CORP: Incorporación ao mundo...

ERR: A ferramenta moodle para...

UNIVERSIDADE DA CORUÑA **GesCufie** galego | español | english Ant'a Fraga salir

Administración de Cursos Xestión de Cursos Xestión de Usuarios do Cufie Administración Cufie Páxina inicial

pechar pechar e recargar mover

Rexistro de Importacións

Id Importación filtrar ver todos

Id Importación	Usuario	Data Importación	Ficheiro	Convocatoria	Observacións	Importación Actual	accións
1_Fri Aug 23 08:37:14 CEST 2019	antia.fraga.lourido	23-08-2019	excellImport.xlsx	2016/2017, PAEx - prueba, AGOSTO	Importación con errores	No	
2_Fri Aug 23 09:03:54 CEST 2019	antia.fraga.lourido	23-08-2019	excellImport.xlsx	2016/2017, PAEx - prueba, AGOSTO	Importación con errores	No	
3_Fri Aug 23 09:06:35 CEST 2019	antia.fraga.lourido	23-08-2019	excellImport.xlsx	2016/2017, PAEx - prueba, AGOSTO	Importación con errores	No	
4_Fri Aug 23 09:07:34 CEST 2019	antia.fraga.lourido	23-08-2019	excellImport.xlsx	2016/2017, PAEx - prueba, AGOSTO	Importación con errores	No	
5_Fri Aug 23 09:11:33 CEST 2019	antia.fraga.lourido	23-08-2019	excellImport.xlsx	2016/2017, PAEx - prueba, AGOSTO	Importación con errores	No	
6_Fri Aug 23 09:13:40 CEST 2019	antia.fraga.lourido	23-08-2019	excellImport.xlsx	2016/2017, PAEx - prueba, AGOSTO	Importación con errores	No	
7_Fri Aug 23 10:27:23 CEST 2019	antia.fraga.lourido	23-08-2019	excellImport.xlsx	2016/2017, PAEx - prueba, AGOSTO		Sí	

Crear novo

Xerar Folla de Admisións

Desde la página de visualización de una convocatoria, se pueden realizar, al igual que en el resto de páginas, las operaciones de su CRUD específico.

Sin embargo, desde el botón azul de la parte superior se puede abrir la página que permite la importación de los ficheros en “.xlsx” y su conversión a elementos con los que se puede trabajar desde la aplicación.

UNIVERSIDADE DA CORUÑA **GesCufie** galego | español | english Ant'a Fraga salir

Administración de Cursos Xestión de Cursos Xestión de Usuarios do Cufie Administración Cufie Páxina inicial

pechar pechar e recargar mover

Ver Rexistro de Importacións

Id Importación 7_Fri Aug 23 10:27:23 CEST 2019 Ficheiro excellImport.xlsx Importación Actual Sí

Lista de Liñas do Rexistro de Importación - Crear Solicitudes

Nome filtrar ver todos

Nome	Apelidos	DNI	Email	Facultade	Categoría	Observacións	Cursos e Preferencias
JESÚS	FERNÁNDEZ RUIZ	48487848F	jesus.fernandez.ruiz@udc.es	Escola Técnica Superior de Enxeñeiros de Camións, Canais e Portos	Asociado/a	EXTENSIÓN: 5424 POLÍTICA PRIVACIDADE. Lin e estou de acordo coa política de privacidade (http://www.udc.es/pe/politica_privacidade);	1:OTPOT- 2:NCORP- 3:ABILI- 4:FERR
Teresa	Martínez Cortés	53168497H	teresa.mcorres@udc.es	Facultade de Ciencias	Outros	EXTENSIÓN: 2225 POLÍTICA PRIVACIDADE. Lin e estou de acordo coa política de privacidade (http://www.udc.es/pe/politica_privacidade);	1:ABILI- 2:OTPOT- 3:NCORP- 4:FERR- 5:ONK

Crear Todas Crear Seleccionadas Voltar Comprobar erros

Xerar Folla de Admisións

Tras la realización de una importación, se harán accesibles cada una de las líneas del fichero Excel. Desde esta ventana, se pueden crear las solicitudes concretas para cada solicitante, o bien procesarlas y crearlas todas con el solo click de un botón.

En el supuesto en el que al realizar una importación, esta tenga errores, se podrá comprobar si se han resuelto o no. Su resolución habilitará la creación de las solicitudes concretas.

Desde la página de visualización de una convocatoria, se puede acceder a la página de visualización de los cursos que se ofertan para ese período.

The screenshot shows the 'Ver Curso' (View Course) page in the GesCufie application. The header includes the University of Coruña logo and the 'GesCufie' title. Navigation tabs at the top include 'Administración de Cursos', 'Xestión de Cursos', 'Xestión de Usuarios do Cufie', 'Administración Cufie', and 'Páxina inicial'. Below these are buttons for 'Solicitudes', 'Mestres', 'Asistencia', and 'Incidencias'. The main content area on the left displays a vertical timeline with a calendar icon for 'marzo' and a button labeled 'BILI: HABILIDADES SOCIAIS, AD...'. The right sidebar provides detailed information about the course:

- Código:** ABILI
- Título:** HABILIDADES SOCIAIS, ADESTRAMENTO E APLICACIÓNS PRÁCTICAS
- Observacións:** Como resultado da aprendizaxe, o alumnado debe adquirir os seguintes coñecementos e destrezas: _x000d_ 1. Saber que son as habilidades sociais e a súa utilidade práctica _x000d_ 2. Coñecer e saber empregar as técnicas de avaliación das habilidades sociais _x000d_ 3. Poder realizar un adestramento completo de habilidades sociais en distintos contextos e con distintas poboacións.
- Organizador:** CUFIE
- Horas:** 10
- Data Inicio:** 27-03-2012
- Data Fin:** 30-03-2012
- Notas sobre as datas:**

En la ventana dedicada a los cursos ofertados para cada convocatoria, se puede acceder al CRUD puede que completo o no de ciertos aspectos asociados a el por ejemplo, al CRUD concreto de las solicitudes realizadas, y gestionar desde ahí creación, edición o eliminación manual de estas.

The screenshot shows the 'Solicitudes' (Requests) page in the GesCufie application. The header is identical to the previous screenshot. The main content area features a table with the following columns: 'Data de rexistro', 'Observacións', 'Orde de preferencia', 'application_processed', 'Estado de solicitude', 'Usuario do Cufie', and 'accións'. The table contains six rows of data, all with a status of 'Preinscripción'. Below the table is a 'Crear novo' (Create new) button. The right sidebar is empty.

Data de rexistro	Observacións	Orde de preferencia	application_processed	Estado de solicitude	Usuario do Cufie	accións
23-08-2019		1		Preinscripción	48487848F: FERNÁNDEZ RUIZ, JESUS	[icon]
23-08-2019		2		Preinscripción	53168497H: MARTÍNEZ CORTÉS, TERESA	[icon]
23-08-2019		1		Preinscripción	48487848F: FERNÁNDEZ RUIZ, JESUS	[icon]
23-08-2019		2		Preinscripción	53168497H: MARTÍNEZ CORTÉS, TERESA	[icon]
23-08-2019		1		Preinscripción	48487848F: FERNÁNDEZ RUIZ, JESUS	[icon]
23-08-2019		2		Preinscripción	53168497H: MARTÍNEZ CORTÉS, TERESA	[icon]

2. Gestión de Usuarios del Cufie o Solicitantes

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

GesCufie

galego | español | english
Ant?a Fraga
saír

Administración de Cursos

Xestión de Cursos

Xestión de Usuarios do Cufie

Administración Cufie































Páxina inicial

Usuarios do Cufie

Apellidos

filtrar

ver todos

Apellidos	Nome	NIF/NIE	Poboación	Nº de teléfono	Email	Existe en LDAP	Colectivos do usuario	accións
BERMÚDEZ PITA	MARÍA	32702406V		981451050	maria.bermudez@udc.es	Si	pyc_pdi, ExAlumnado	 
MARTÍNEZ CORTÉS	TERESA	53168497H		981055928	teresa.martinez@udc.es	Si	pyc_pdi, ExAlumnado	 
VEIGA FACHAL	JORGE	47378249C		981091611	jorge.veiga@udc.es	Si	pyc_pdi, Alumnado	 
VÁZQUEZ BEN	LUCÍA	54125898N		981130709	lucia.vben@udc.es	Si	pyc_pdi, Alumnado	 
PÉREZ DIÉGUEZ	ADRIÁN	77419839E		988659309	adrian.perez.dieguez@udc.es	Si	pyc_pdi, Alumnado	 
RIVADULLA COSTA	DIEGO	78803957T		981746046	diego.rivadulla@udc.es	Si	pyc_pdi, Alumnado	 
FERNÁNDEZ LÓPEZ	JANET	78788779W		655541055	janet.fernandez@udc.es	Si	pyc_pas, ExAlumnado	 
GÓMEZ TELLADO	MANUEL ADOLFO	32782614R		983642441	manuel.tellado@udc.es	Si	pdi_ext, ExAlumnado, pdi_ads	 
CASTRO SOUTO	LAURA MILAGROS	11838588A		981137975	laura.milagros.castro.souto@udc.es	Si	PDI, ExAlumnado	 
CÓRDOBA RODRÍGUEZ	FÉLIX	24272418N		951960555	felix.cordoba@udc.es	Si	PDI, ExAlumnado	 
DÍAZ ALONSO	JOSÉ ANTONIO	32304314X		939510345	jose.diaz@udc.es	Si	PDI, ExAlumnado	 
RAMOS RODRÍGUEZ	JOSE	32412184D		983380305	jose.ramos@udc.es	Si	PDI, ExAlumnado	 
SOUTO GARCÍA	VALENTÍN BALBINO	32413707Z		981277491	valentin.souto@udc.es	Si	PDI, ExAlumnado	 
VÁZQUEZ GROBAS	MARIA AMPARO	32419366H		981023786	amparo.vazquez@udc.es	Si	PDI, ExAlumnado	 
CARIDAD YÁÑEZ	FRANCISCO JOSÉ	32429812Q		981253745	francisco.caridad@udc.es	Si	PDI, ExAlumnado	 

primeira páxina / páxina anterior

1 - 15 / 2349

páxina seguinte / última páxina

Crear novo

LDAP Update

Centro Universitario de Formación e Innovación Educativa (CUFIE)

La gestión presenta las mismas pantallas de creación, visualización, modificación y eliminación que las vistas en el apartado anterior correspondiente a la Gestión de Cursos.

Sin embargo, la Gestión de Usuarios del Cufie, permite más acciones, la actualización de los datos de uno o todos los solicitante, con sus datos en LDAP, y la vinculación de un usuario a varios colectivos, en su página de edición.

UNIVERSIDADE DA CORUÑA

GesCufie

galego | español | english
Ant?a Fraga
saír

Administración de Cursos

Xestión de Cursos

Xestión de Usuarios do Cufie

Administración Cufie

Páxina inicial

Editar Usuario do Cufie

Apellidos *

BERMÚDEZ PITA

Nome *

MARÍA

NIF/NIE *

32702406V

Dirección

Código Postal

Poboación

Provincia

Nº de teléfono

981451050

Email

maria.bermudez@udc.es

Existe en LDAP

Si

Colectivos do usuario

Colectivos

pyc_pdi

ExAlumnado

Colectivos

Crear novo

Centro Universitario de Formación e Innovación Educativa (CUFIE)

Además, la página de visualización para el solicitante recupera de manera automática su información en LDAP. Si la persona no pertenece a algún colectivo de la universidad, se avisará que no se ha podido encontrar su información.

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA

GesCufie

[galego](#) | [español](#) | [english](#)
[Ant?a Fraga](#)
[saír](#)

Administración de Cursos

Xestión de Cursos

Xestión de Usuarios do Cufie

Administración Cufie

Páxina inicial

Ver Usuario do Cufie

Apelidos

Marqués Solla

Nome

Ricardo

NIF/NIE

32668153B

Dirección

Código Postal

Poboación

Provincia

Nº de teléfono

881915172

Email

ricardo.marques@correo.udc.es

Existe en LDAP

No


Colectivos do usuario

UDCLdapPersonalData

{
 name: Ricardo
 surname: Marqués Solla
 idDocumentType: NIF
 idDocument: 32668153B
 email: ricardo.marques@correo.udc.es
 phone: 881915172
 mobilePhone: 5662
 roles [
 campus.cmp.elviña
 centro.00114
 centro.614
 col.ex_alumno
 col.pas
 def.centro.00114
 depto.un1756i0005
]
}

3. Resumen de Datos

Se muestra un resumen de los datos de la aplicación.

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA		GesCufie	
Administración de Cursos		Xestión de Cursos	Xestión de Usuarios do Cufie
		Administración Cufie	Páxina inicial
Curso académico	Nº de cursos	Nº de alumnos	
2005/2006	83	274	
2006/2007	75	294	
2007/2008	74	310	
2008/2009	95	493	
2009/2010	99	434	
2010/2011	95	488	
2011/2012	108	477	
2012/2013	117	555	
2013/2014	106	492	
2014/2015	89	410	
2015/2016	101	631	
2016/2017	6	6	
2018/2019	0	0	

4. Búsqueda información personal

Esta funcionalidad permite la búsqueda de una persona dentro del LDAP universitario mediante la introducción del DNI. En el caso de pertenecer la persona deseada, a alguno de los colectivos de la universidad, la consulta al LDAP devuelve el nombre completo, el DNI, el número de teléfono, su extensión si es un trabajador de la UDC, y los colectivos, centros y campus a los que está asociado.

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA

GesCufie

Menú principal

Página inicial

Busca de información persoal

Documento identificativo

32668153B

Atopar

Desfacer

```
UDCLdapPersonaIData
{
  name:          Ricardo
  surname:       Marqués Solla
  idDocumentType: NIF
  idDocument:    32668153B
  email:         ricardo.marques@correo.udc.es
  phone:         881915172
  mobilePhone:   5662
  roles [
    campus.cmp.elviña
    centro.00114
    centro.614
    col.ex_alumno
    col.pas
    def.centro.00114
    depto.uni75610005
  ]
}
```

5. Administración del CUFIE

Desde esta página, se permite a los administradores de la aplicación gestionar las entidades que dan apoyo a los procesos generales como gestión de cursos o de solocitantes.



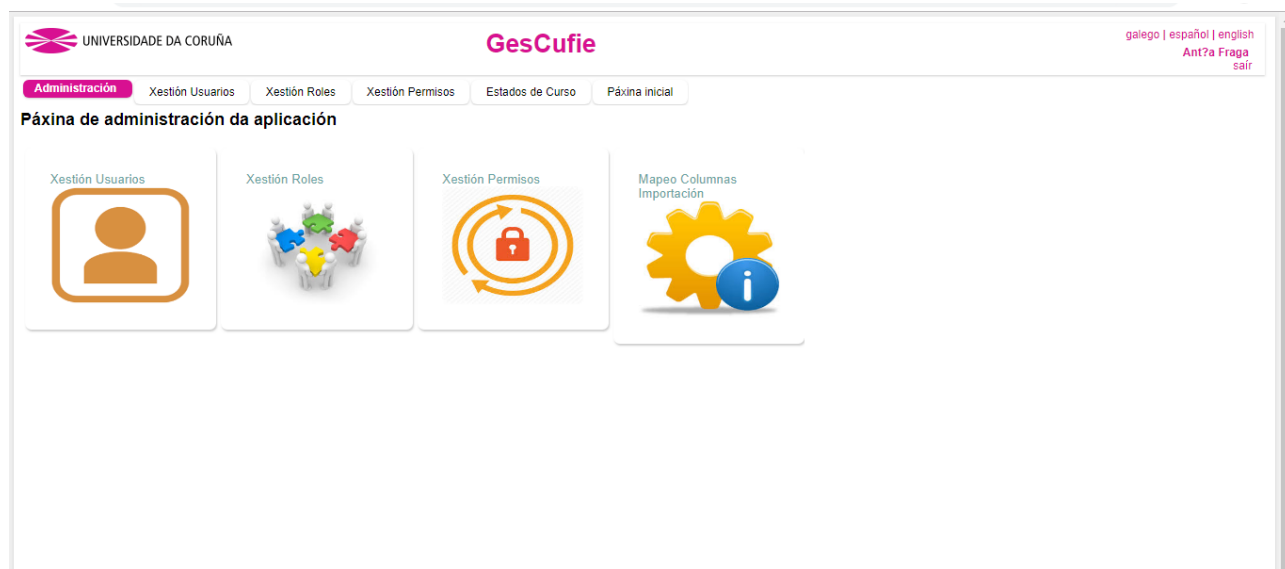
Todos ellos presentan un CRUD, “Plantilla de Criterios” permite además de realizar acciones como la creación o la edición, la asociación de criterios y sus prioridades, dependiendo del plan de formación al que vayan asociados.



Esta parte está reservada a los administradores, porque se emplea esta información en procesos automatizados, por lo que es necesario tener controlada esta información, y al margen de personas que puedan alterarla.

6. Administración de la aplicación

Esta página contiene los CRUD de las entidades que dan soporte a los usuarios y sus permisos, y a la gestión de las importaciones.



Lista de acrónimos

CUFIE *Centro Universitario de Formación e Innovación Educativa.*

CRUD *Create, Read, Update, Delete.*

IDE *Integrated Development Enviroment*

JSF *Java Server Faces.*

SEINFE *Área de Servicios de Información y Gestión de Indicadores.*

UFA *Unidad de Formación y Asesoramiento.*

Glosario

Convocatoria Período de tiempo en el que se organiza la oferta de cursos de un año académico. Coincide de forma aproximada con los meses entre octubre y junio.

Criterio Regla, en función de la cual, se ordenarán las solicitudes.

GesCufie Nombre dado a la aplicación creada durante la realización de este TFG.

Plan de formación/formativo Elemento bajo el que se asocian los cursos destinados a un colectivo específico de la comunidad universitaria.

Preferencia Número asignado a cada curso de una solicitud, en función de la predilección personal del solicitante; se usará en la gestión de admisiones.

Prioridad Número asignado a cada uno de los criterios; se usará en la gestión de admisiones.

SeinfeBase Framework para facilitar la implementación de ciertas funcionalidades y proporcionar una estética corporativa y homogénea a las aplicaciones creadas en el Seinfe.

Bibliografía

- [1] Ó. Herencia, “El impacto de la revolución digital,” Nov. 2015. [En línea]. Disponible en: <https://www.larazon.es/economia/el-impacto-de-la-revolucion-digital-IB11679023>
- [2] “Obstáculos para la transformación digital en las empresas españolas,” Oct. 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.ciospain.es/liderazgo/obstaculos-para-la-transformacion-digital-en-las-empresas-espanolas>
- [3] “La Administración Pública intensifica sus procesos de digitalización | Datagora.” [En línea]. Disponible en: <http://www.datagora.es/la-administracion-publica-intensifica-sus-procesos-de-digitalizacion/>
- [4] A. Fabra, “Cómo hacer un estudio de viabilidad - 5 pasos.” [En línea]. Disponible en: <https://negocios.uncomo.com/articulo/como-hacer-un-estudio-de-viabilidad-24081.html>
- [5] I. Sommerville, *Ingeniería de Software*. México: PEARSON EDUCACIÓN, 2011.
- [6] C. Larman, *Agile and iterative development: a manager's guide*. Boston: Addison-Wesley, 2004.
- [7] U. Eriksson, “How to Make Agile and Waterfall Methodology Work Together,” Dec. 2016. [En línea]. Disponible en: <https://reqtest.com/agile-blog/agile-waterfall-hybrid-methodology-2/>
- [8] “CSS Tutorial.” [En línea]. Disponible en: <https://www.w3schools.com/css/>
- [9] “Overview (Java Platform SE 7).” [En línea]. Disponible en: <https://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/>
- [10] “EclipseLink.” [En línea]. Disponible en: <https://www.eclipse.org/eclipselink/#documentation>

- [11] shirgoldbird, “Microsoft SQL documentation - SQL Server.” [En línea]. Disponible en: <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/>
- [12] “Release Quality Code | SonarQube.” [En línea]. Disponible en: <https://www.sonarqube.org/features/quality-gate/>
- [13] “Stack Overflow - Where Developers Learn, Share, & Build Careers.” [En línea]. Disponible en: <https://stackoverflow.com/>
- [14] M. F. R.-G. Urma and A. Mycroft, *Java 8 in action : lambdas, streams, and functional-style programming*. Greenwich: Manning, 2014.
- [15] J. Brittain, *Tomcat 6.0 : la guía definitiva*. Madrid: Anaya Multimedia, 2008.
- [16] “NÓMINA CONVENIO TIC: Tablas salariales 2019 - Servicios CCOO. Grupo Bankinter.” [En línea]. Disponible en: <http://bankintercomite.es/pag/bk/general/nomina/tic/index.php?conc=tablas>